ಪ್ರಚಾರ ಪುಸ್ತಕ ಮಾಲೆ 226

ಯುರೇನಸ್ ಗ್ರಹ

ಎಸ್. ರಾಮಪ್ರಸಾದ್



ಪ್ರಚಾರ ಪುಸ್ತಕ ಮಾಲೆ–೨೨೬

ಯುರೇನಸ್ ಗ್ರಹ

ಎಸ್. ರಾಮಪ್ರಸಾದ್



೧೯೮೦

ಮೊದಲನೆಯ ಮುದ್ರಣ : ೧೯೮೦

5000 ಪ್ರತಿಗಳು

ಬೆಲೆ : ೨೫ಪೈಸೆ

ಪ್ರಕಾಶಕರು
ನಿರ್ದೇಶಕರು, ಪ್ರಸಾರಾಂಗ
ಮಾನಸಗಂಗೋತ್ರಿ, ಮೈಸೂರು-೧೬

ಮುದ್ರಕರು
ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಮುದ್ರಣಾಲಯ
ಮೈಸೂರು

ಮುನ್ನುಡಿ

ನಮ್ಮ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಮೊದಲನೆಯ ಛಾನ್ಸಲರೂ, ಆಳಿದ ಮಹಾಸ್ವಾಮಿಯವರೂ ಆದ ಶ್ರೀ ನಾಲ್ವಡಿ ಕೃಷ್ಣರಾಜ ಒಡೆಯರ್ ಬಹದ್ದೂರ್ ಅವರು ಮೊದಲನೆಯ 'ಸೆನೆಟ್' ಸಭೆಯ ಪ್ರಾರಂಭೋತ್ಸವದ ಸಮಯದಲ್ಲಿಯೂ, ಮೊದಲನೆಯ ಕಾನ್ವೋಕೇಷನ್ ಸಮಾರಂಭದ ಕಾಲದಲ್ಲಿಯೂ, ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾ ನಿಲಯದ ವಿದ್ಯೆ ಪಟ್ಟಣಗಳಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಕೇಂದ್ರೀಕೃತವಾಗದೆ ನಾಡಿನ ಮೂಲೆ ಮೂಲೆಗೂ ಪ್ರಸರಿಸಿ, ಉಚ್ಚ ಶಿಕ್ಷಣವನ್ನು ಪಡೆಯಲು ಅವಕಾಶ ಹೊಂದದ ಸಾಮಾನ್ಯ ಜನರ ಹೃದಯ ವನ್ನು ಬೆಳಗಿಸಿ, ಸಮಷ್ಟಿಪ್ರಜ್ಞೆಯ ವಿಕಾಸಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗ ಬೇಕು ಎಂಬ ಮಹದಾಶಯವನ್ನು ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದ್ದರು. ಅವರ ಆಶಯ ಇಂದು ಫಲದಾಯಕವಾಗುತ್ತಿದೆ. ನಮ್ಮ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾ ನಿಲಯದ ಪ್ರಸಾರಾಂಗ ನಾಡಿನ ಮೂಲೆ ಮೂಲೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಚಾರೋಪನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಿ ಸಂಸ್ಕೃತಿ ಪ್ರಸಾರ ಕಾರ್ಯವನ್ನು ಬಹಳ ಸಮರ್ಪಕ ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ನೆರವೇರಿಸುತ್ತಿದೆ.

ಜನರು ಬಯಸಿದೆಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಈ ಪ್ರಚಾರೋಪನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಏರ್ಪಡಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಅನೇಕ ವರ್ಷ ಗಳ ಪಾಠ ಹೇಳಿ ಮಿಗಿಲಾದ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಗಳಿಸಿರುವ ಘನ ವಿದ್ವಾಂಸರು ಜನರು ಅಪೇಕ್ಷಿಸುವ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಸರಳವೂ, ಸುಲಭಗ್ರಾಹ್ಯವೂ ಆದ ಕನ್ನಡ ಭಾಷೆಯ ಮೂಲಕ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಕೊಡುತ್ತಾರೆ. ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಹಂಚುವುದರಲ್ಲೂ ಆನಂದವಿದೆ. ಅಧ್ಯಾಪಕವೃಂದದವರು ಹಳ್ಳಿಗಳಲ್ಲಿಯೇ ಒಂದೆರಡು ದಿನ ನೆಲಸಿ, ಸಾಮಾನ್ಯ ಜನರಂತೆಯೇ ಇದ್ದುಕೊಂಡು ಗಳಿಸಿರುವ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಜನಸಾಮಾನ್ಯರ ಹೃದಯದಲ್ಲಿ ಬಿತ್ತಿ,

ತಾವೂ ಆನಂದವನ್ನು ಅನುಭವಿಸುತ್ತಾರೆ ಮತ್ತು ಇತರರಿಗೂ ಆನಂದವನ್ನು ಉಂಟುಮಾಡುತ್ತಾರೆ. ಈ ಉಪನ್ಯಾಸಗಳು ವಿಶ್ವ ವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಮೆಟ್ಟಿಲನ್ನು ಹತ್ತಲು ಅವಕಾಶವಿಲ್ಲದವರಿಗೆ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ವಿದ್ಯೆಯ ಸೌಲಭ್ಯವನ್ನು ನೀಡಲು ನೆರವಾಗುತ್ತವೆ; ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದಲ್ಲಿ ಜ್ಞಾನವನ್ನು ಗಳಿಸಿ ನಾಡಿನ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಭಾಗಗಳಲ್ಲಿ ವಿವಿಧ ಕಾರ್ಯರಂಗಗಳಲ್ಲಿ ನಿರತರಾಗಿರುವ ಜನರಿಗೆ ಮಾರ್ಗದರ್ಶಕವಾಗುತ್ತವೆ. ನಮ್ಮ ಸಮಾಜದಲ್ಲಿನ ಭೇದಭಾವಗಳನ್ನು ಹೋಗಲಾಡಿಸಿ ಸಮಾನತೆಯನ್ನು ಸ್ಥಾಪಿಸಲು ಸಹಾಯವಾಗುತ್ತವೆ; ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯಕ್ಕೂ ಸಾಮಾನ್ಯ ಜನತೆಗೂ ಮಧ್ಯೆ ಇರುವ ದೊಡ್ಡ ಅಂತರವನ್ನು ಪರಿಹರಿಸಲು ನೆರವಾಗುತ್ತವೆ. ಜನರಲ್ಲಿ ಜ್ಞಾನೋದಯವನ್ನುಂಟುಮಾಡಿ, ದುಃಖಕ್ಕೆ ಮೂಲ ಕಾರಣವಾದ ಅಸಮಾನತೆಯನ್ನು ಹೋಗಲಾಡಿಸಿ, ವಿಶಾಲಭಾವನೆ ಮೂಡುವಂತೆ ಮಾಡುತ್ತವೆ.

ಪ್ರಚಾರೋಪನ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಕಿರುಹೊತ್ತಿಗೆಗಳ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಲಾಗುತ್ತಿದೆ. ಈ ಉಪನ್ಯಾಸವನ್ನು ಕೇಳಲು ಅವಕಾಶ ಸಿಕ್ಕದವರು ಈ ಹೊತ್ತಿಗೆಗಳನ್ನು ಕೊಂಡು ಓದಿ ತಿಳುವಳಿಕೆ ಪಡೆಯಲು ಅವಕಾಶವಿದೆ. ಈ ಮಾಲೆಯ ಪುಸ್ತಕಗಳು ಅಚ್ಚಿನ ಮನೆಯಿಂದ ಹೊರಬಿದ್ದ ಕೂಡಲೇ ಜನರು ಆದರದಿಂದ ಕೊಂಡು ಓದುತ್ತಾರೆ. ಈ ಮಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಈಗಾಗಲೇ ಭೌತವಿಜ್ಞಾನ, ರಸಾಯನವಿಜ್ಞಾನ, ಪ್ರಾಣಿವಿಜ್ಞಾನ, ವೈದ್ಯವಿಜ್ಞಾನ, ಗಣಿತ ವಿಜ್ಞಾನ, ಸಮಾಜವಿಜ್ಞಾನ, ಅರ್ಥಶಾಸ್ತ್ರ, ತತ್ವಶಾಸ್ತ್ರ ಸಾಹಿತ್ಯ ಮತ್ತು ಕಲೆ ಮುಂತಾದ ವಿಷಯಗಳನ್ನು ಕುರಿತ

ಇನ್ನೂರ ಇಪ್ಪತ್ತೈದು ಪುಸ್ತಕಗಳು ಪ್ರಕಟವಾಗಿವೆ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸಲು ನನಗೆ ಬಹಳ ಸಂತೋಷವಾಗಿದೆ.

ಶ್ರೀ ಎಸ್. ರಾಮಪ್ರಸಾದ್ ಅವರ 'ಯುರೇನಸ್ ಗ್ರಹ' ಇದೀಗತಾನೆ ಈ ಮಾಲೆಯಲ್ಲಿ ಹೊರಬರುತ್ತಿದೆ. ಇದು ಹೆಚ್ಚು ಜನಪ್ರಿಯವಾಗಲೆಂದು ಆಶಿಸುತ್ತೇನೆ.

ಕೆ. ಎಸ್. ಹೆಗ್ಡೆ
ಕುಲಪತಿ

ಮೊದಲ ಮಾತು

ವಿಜ್ಞಾನವಿಷಯವೊಂದನ್ನು ಕುರಿತಂತೆ ಪ್ರಚಾರೋಪನ್ಯಾಸ ಮಾಡಬೇಕೆಂಬ 'ಆದೇಶ' ಕಳೆದ ಎರಡು ವರ್ಷಗಳಿಗೂ ಹಿಂದೆ ಪ್ರಸಾರಾಂಗದಿಂದ ನನಗೆ ಬಂದಿತ್ತು. ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡೆ. ಪ್ರಚಲಿತ ವಿಜ್ಞಾನ ವಿಷಯದ ಮೇಲೆಯೇ ಆದರಲ್ಲೂ ಜನರ ಆಸಕ್ತಿಯನ್ನು ಕೆರಳಿಸಿರುವ ವಿಷಯವನ್ನೇ ಕುರಿತಂತೆ ನಾನು ಆಲೋಚಿಸಿದಾಗ ನನ್ನ ಮನಸ್ಸಿಗೆ ಬಂದದ್ದು ಯುರೇನಸ್ ಗ್ರಹ. ಏಕೆಂದರೆ, 1977ರ ಮಾರ್ಚ್ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ಅದರ ಸುತ್ತಲೂ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುವ ಹೊಸ ಉಪಗ್ರಹದ ಪತ್ತೆಯನ್ನು ಭಾರತದ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮಾಡಿದ್ದು, ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ಅಮೆರಿಕದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಮುಂಡಿಸಿದ್ದ ಬೇರೆ ಅಭಿಪ್ರಾಯಗಳು—ಇವೆಲ್ಲವೂ ಇನ್ನೂ ಹಸುರಾಗಿಯೇ ಇತ್ತು. ಈ ಸಂಬಂಧದಲ್ಲಿ ವಿಷಯ ಸಂಗ್ರಹ ಮಾಡಿ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಕಲೆಹಾಕಿದ್ದೆ. ಹಾಗಾಗಿ ಉಪನ್ಯಾಸದ ವಿಷಯ 'ಯುರೇನಸ್ ಗ್ರಹ' ಎಂಬುದೇ ಆಯಿತು. ಅದೇ ವರ್ಷ ಆಗಸ್ಟ್ ತಿಂಗಳಲ್ಲಿ ದಾವಣಗೆರೆಯ ಡಿ.ಆರ್.ಎಂ. ಕಾಲೇಜಿನಲ್ಲಿ ಏರ್ಪಾಡಾಗಿದ್ದ ಸಾಹಿತ್ಯೋತ್ಸವ ಸಮಾರಂಭದ ಸಂದರ್ಭದಲ್ಲಿ ನನ್ನ ಉಪನ್ಯಾಸವನ್ನು ಅಲ್ಲಿ ಪ್ರಸಾರಾಂಗ ಏರ್ಪಾಡು ಮಾಡಿತ್ತು. ನುರಿತ ಶಿಕ್ಷಣವೇತ್ತರೂ ಅನುಭವೀ ವ್ಯವಹಾರಸ್ಥರೂ ಪ್ರಮುಖ ವ್ಯಾಪಾರಿಗಳೂ ಸಾಮಾನ್ಯಜ್ಞಾನ ಕೊಂಚ ಹೆಚ್ಚಾಗಿಯೇ ಇದ್ದಂಥ ವಿಜ್ಞಾನವಿದ್ಯಾರ್ಥಿಗಳೂ ಸೌಜನ್ಯಶೀಲರೂ ಮುಂತಾದವರು ನೆರೆದಿದ್ದ ಅಂದಿನ ಆ ಸಭೆಯಲ್ಲಿ ನನ್ನ ಉಪನ್ಯಾಸವನ್ನು ಬಲು ಆಸಕ್ತಿಯಿಂದ ಅವರು ಆಲಿಸಿದರು. ಕೊನೆಯಲ್ಲಿ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳ ಸುರಿಮಳೆ ಆಯಿತು. ಉಪನ್ಯಾಸ

ಮಾಡಿದ್ದು ನನಗೆ ತೃಪ್ತಿ ತಂದುಕೊಟ್ಟಿತು. ಆ ಉಪನ್ಯಾಸದ ಉತ್ತರೋತ್ತರ ಅಪರಾಧವೇ ಈ ಕಿರುಪುಸ್ತಕ.

ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯದ ಪ್ರಸಾರಾಂಗದ ವತಿಯಿಂದ ದಾವಣಗೆರೆಯ ಡಿ.ಆರ್.ಎಂ. ಕಾಲೇಜಿನ ಆಶ್ರಯದಲ್ಲಿ ಉಪನ್ಯಾಸ ಮಾಡಲು ನನಗೆ ಅವಕಾಶ ಕಲ್ಪಿಸಿದ್ದಕ್ಕಾಗಿ ಪ್ರಸಾರಾಂಗದ ಅಧಿಕಾರಿಗಳಿಗೂ ಡಿ.ಆರ್.ಎಂ.ಕಾಲೇಜಿನ ಪ್ರಾಂಶುಪಾಲರು ಮತ್ತು ಅಲ್ಲಿಯ ಎನ್.ಎಸ್.ಎಸ್. ಅಧಿಕಾರಿಗೂ ನನ್ನ ಕೃತಜ್ಞತೆಗಳು ಸಲ್ಲುತ್ತವೆ. ಪ್ರಚಾರೋಪನ್ಯಾಸ ಮಾಲೆಯಲ್ಲಿ ನನ್ನ ಉಪನ್ಯಾಸವನ್ನು ಪುಸ್ತಕ ರೂಪದಲ್ಲಿ ಮುದ್ರಿಸಿರುವುದಕ್ಕಾಗಿ ಮೈಸೂರು ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾನಿಲಯ ಮುದ್ರಣಾಲಯ ಅಧಿಕಾರಿಗಳಿಗೂ, ಸಿಬ್ಬಂದಿಗೂ ನನ್ನ ಕೃತಜ್ಞತೆಗಳು. ರೇಖಾಚಿತ್ರಗಳನ್ನು ಬಿಡಿಸಿ ಒದಗಿಸಿದ ಕಲಾವಿದರಾದ ಶ್ರೀ ಕೆ.ಎಲ್. ವೆಂಕಟೇಶ್ ಹಾಗೂ ಶ್ರೀ ಕೆ. ಮುರಳೀಧರರಾವ್ ಅವರಿಗೆ ನಾನು ಆಭಾರಿ ಆಗಿದ್ದೇನೆ.

ಈ ಪುಸ್ತಕದಲ್ಲಿ ಬ್ರಿಟಿಷ್ ಪದ್ಧತಿಯ ಅನ್ವಯದ ಮೈಲು ಏಕಮಾನ ಮತ್ತು ಮೆಟ್ರಿಕ್ ಪದ್ಧತಿಯ ಅನ್ವಯದ ಕಿಲೋಮೀಟರ್ ಏಕಮಾನಗಳೆರಡನ್ನೂ ಬಳಸಿದೆ. ನಾಡಿನ ಹಾಗೂ ಹೊರನಾಡಿನ ಅನೇಕ ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ಇವೆರಡೂ ಇನ್ನೂ ಚಾಲ್ತಿ ಇರುವುದರಿಂದ ಹೆಚ್ಚಿನ ತೊಂದರೆಯೇನೂ ಉದ್ಭವಿಸದು.

ಎಸ್. ರಾಮಪ್ರಸಾದ್

ಯುರೇನಸ್ ಗ್ರಹ

ಯುರೇನಸ್ ಗ್ರಹ ಎಂಬ ಮಾತನ್ನು ಭಾರತೀಯರಾದ ನಾವು ಕೇಳಿಸಿಕೊಂಡಾಗ "ಇದೇನು ಯಾವುದೋ ಹೊಸ ಗ್ರಹದ ವಿಚಾರ ಕೇಳುತ್ತಿದ್ದೇವಲ್ಲ?" ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಮೂಡುವುದು ಸಹಜ. ಗ್ರಹಗಳು ಎಂದೊಡನೆಯೆ ನಮಗೆ ಅವುಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಭಕ್ತಿ ಗೌರವಗಳು ಉಂಟಾಗುತ್ತವೆ. ಶುಕ್ರದೆಸೆ, ಶನಿಕಾಟ, ಕುಜದೋಷ, ಗುರುಬಲ ಮುಂತಾದವುಗಳ ಪರಿಚಯವಿರುವಂಥ ನಮಗೆ ನವಗ್ರಹಗಳು ದೇವರ ಸಮಾನ. ನವಗ್ರಹಗಳ ಪೂಜೆ ಹಿಂದೂ ಪದ್ಧತಿಯಾನುಸಾರ ಭಾರತದ ಹಲವಾರು ಕಡೆಗಳಲ್ಲಿ ನಡೆದು ಬರುತ್ತಿದೆ. ಅವುಗಳ ಲಕ್ಷಣ, ಪ್ರಭಾವ, ಗತಿಗಳ ಬಗ್ಗೆ ಭಾರತೀಯ ಜ್ಯೋತಿಶ್ಶಾಸ್ತ್ರ ಗ್ರಂಥಗಳಲ್ಲಿ ಬಹಳಷ್ಟು ಉಲ್ಲೇಖ ಗಳಿವೆ. ವಾಗ್ಗೇಯಕಾರರಾದ ಮುದ್ದುಸ್ವಾಮಿ ದೀಕ್ಷಿತರು (1776–1835) ತಮ್ಮ ನವಗ್ರಹ ಕೀರ್ತನೆಗಳಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯ ಚಂದ್ರ ಮಂಗಳ ಬುಧ ಗುರು ಶುಕ್ರ ಶನಿ ರಾಹು ಮತ್ತು ಕೇತು ಎಂಬ ಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಸ್ತುತಿಸಿದ್ದಾರೆಯೇ ವಿನಾ ಬೇರೆ ಯಾವ ಗ್ರಹದ ಹೆಸರನ್ನೂ ಎತ್ತಿಲ್ಲ. ನವಗ್ರಹ ಪೂಜೆಯನ್ನು ಮಾಡುವಲ್ಲಿಯೂ ಸಂಪ್ರದಾಯದ ರೀತ್ಯ ಈ ಮೇಲಿನ ಹೆಸರು ಗಳನ್ನೂ ಅವುಗಳ ಪರಿವಾರಗಳನ್ನೂ ಅವುಗಳಿಗೆ ಪ್ರೀತಿ ಎನಿಸಿದ ಧಾನ್ಯಗಳನ್ನೂ ಅವುಗಳ ಆಕಾರಗಳನ್ನೂ ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಕುರಿತಂತೆ ಅವು ಇರುವ ದಿಕ್ಕುಗಳನ್ನೂ ಅಧಿದೇವತೆಗಳನ್ನೂ ಕುರಿತಾದ ಮಂತ್ರಗಳಿವೆ.

ಸೂರ್ಯಂ ಸಾಗಂ ಸಾಯುಧಂ
ಸವಾಹನಂ ಸಶಕ್ತಿ ಸಪತ್ನಿ ಸಪುತ್ರ ಸಪರಿವಾರ ಸಹಿತಂ
ಸಪಾಲಂಕಾರಭೂಷಿತಂ ಗೋಧೂಮಧಾನ್ಯಸ್ಯೋಪರಿ
ಸಂಸ್ಥಿತಂ
ವರ್ತುಲಾಕಾರಮಂಡಲೇ ಅಧಿದೇವತಾ ಪ್ರತ್ಯಧಿ–
ದೇವತಾ ಸಹಿತೇ
ಓಂ ಭೂಃ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಮಾವಾಹಯಾಮಿ
ಓಂ ಭುವಃ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಮಾವಾಹಯಾಮಿ
ಓಂ ಸುವಃ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಮಾವಾಹಯಾಮಿ ಸ್ಥಾಪಯಾಮಿ
ಪೂಜಯಾಮಿ

ಇತ್ಯಾದಿ ಇತ್ಯಾದಿಯಾಗಿ ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ ಕೇತುವಿನ ವರೆಗೂ ಒಂಬತ್ತು ಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಸ್ವಾಗತಿಸಿ ಮಣೆ ಹಾಕಿ ಪೂಜಿಸುವ ಸಂಪ್ರದಾಯ ಇಂದಿಗೂ ನಡೆದುಕೊಂಡು ಬರುತ್ತಿದೆ.

ಹೀಗಿದ್ದ ಮೇಲೆ ನಾವಿಂದು ಚರ್ಚಿಸಹೊರಟಿರುವ ಯುರೇನಸ್ ಗ್ರಹ ಎಲ್ಲಿಯದು? ಇದನ್ನು ಕಾಣಬಹುದೇ ಇಲ್ಲವೆ ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆ ಮೂಡುವುದು ಸಹಜ. ಇದಕ್ಕೆ ಉತ್ತರ 'ಕಾಣಬಹುದು' ಎಂದು ಹೇಳಿ ಸುಮ್ಮನಿರಬಹುದು. ಅಷ್ಟಕ್ಕೆ ಸುಮ್ಮನಾಗುವುದಲ್ಲ ಈ ಮಾನವಪ್ರವೃತ್ತಿ.

ಆಧುನಿಕ ಖಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರದ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಈ ಗ್ರಹಗಳ ವಿಚಾರವನ್ನು ಮತ್ತಷ್ಟು ಪರಿಶೀಲಿಸೋಣ: ಪೋಲಂಡಿನ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿ ನಿಕೊಲಾಸ್ ಕೊಪರ್ನಿಕಸ್ (1473-1543) ಎಂಬವನ ಸೂರ್ಯಕೇಂದ್ರ ಸಿದ್ಧಾಂತ ನಮ್ಮ ಸೌರ ವ್ಯೂಹಕ್ಕೆ ಸೂರ್ಯನೇ ಕೇಂದ್ರ ಎಂದು ಸಾರುತ್ತದೆ. ಈ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಪ್ರಚಲಿತವಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ ಭೂಮಿಯೇ ನಮ್ಮ ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಕೇಂದ್ರ ಎಂಬ ನಂಬಿಕೆ ಬಹಳಷ್ಟು ಊರ್ಜಿತ

ವಾಗಿತ್ತು, ಈ ಹಿನ್ನೆಲೆಯನ್ನು ಗಮನದಲ್ಲಿಟ್ಟು ನೋಡಿದಾಗ, ಭೂಕೇಂದ್ರ ಸಿದ್ಧಾಂತ ಇಲ್ಲವೆ ಸೂರ್ಯಕೇಂದ್ರ ಸಿದ್ಧಾಂತಗಳನ್ನು ನಿರೂಪಿಸಲು ಆಗಿನ ತತ್ತ್ವಜ್ಞಾನಿಗಳು ಶ್ರಮವಹಿಸಿ ನಡೆಸಿದ 'ತಪಸ್ಸಿ' ನ ಸಿದ್ಧಿ ಏನೆಂದು ಅರಿವಾಗುತ್ತದೆ. ಸೂರ್ಯಕೇಂದ್ರ ಸಿದ್ಧಾಂತದ ರೀತ್ಯ ಗ್ರಹಗಳು, ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹಗಳು, ಮತ್ತಿತರ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳು ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಭಿನ್ನ ಕಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆ (ಪರಿಭ್ರಮಣೆ) ಹಾಕುತ್ತವೆ. ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆ ಹಾಕುವ ಗ್ರಹಗಳಿಗೂ ಅವುಗಳ ನಡುವೆ ವಿರಾಜಮಾನವಾಗಿರುವ ಸೂರ್ಯನಿಗೂ ಒಂದು ಸಂಬಂಧವನ್ನು ಕಲ್ಪಿಸಿದವ ಜರ್ಮನಿಯ ಖಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞ ಯೊಹಾನಿಸ್ ಕೆಪ್ಲರ್ (1571-1630). ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತಲೂ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುವ (ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆ ಎಂಬ ಶಬ್ದಕ್ಕೆ ಇರುವ ಶಿಷ್ಟ ಪರ್ಯಾಯ ಪದ) ಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಕುರಿತಂತೆ ಈತ ಮೂರು ನಿಯಮಗಳನ್ನು ನೀಡಿದ : (1) ಅವು ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಭಿನ್ನ ಕಕ್ಷೆಗಳಲ್ಲಿ–(ಪ್ರದಕ್ಷಿಣ ಪಥಗಳು ಎನ್ನುವುದು ರೂಢಿ) – ದೀರ್ಘ ವೃತ್ತ ಕಕ್ಷೆಗಳು – ಆದರೆ ಒಂದೇ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತವೆ; ಸೂರ್ಯ ಆಯಾ ದೀರ್ಘವೃತ್ತದ ಒಂದು ನಾಭಿಯಲ್ಲಿ ಇರುತ್ತದೆ; (2) ಪರಿಭ್ರಮಿಸುವ ಗ್ರಹ ಸಮಕಾಲದಲ್ಲಿ, ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಕುರಿತು, ಸಮಸಲೆಯನ್ನು ರೇಖಿಸುತ್ತದೆ. ಅಂದರೆ ಗ್ರಹದ ಸಲೆವೇಗ ಸ್ಥಿರವಾಗಿರುತ್ತದೆ ; (3) ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿಸಲು ಗ್ರಹ ತೆಗೆದುಕೊಳ್ಳುವ ಅವಧಿಕಾಲದ ವರ್ಗ ಸೂರ್ಯ–ಗ್ರಹ ಸರಾಸರಿ ದೂರದ ಘನದ ಅನುಪಾತದಲ್ಲಿರುತ್ತದೆ. ಈ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಮೂಲನಿಯಮಗಳೆಂದು ಪರಿಭಾವಿಸಿ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವು ಗ್ರಹಲಕ್ಷಣಗಳನ್ನು ಕುರಿತು ಹೀಗೆ ಹೇಳಬಹುದು : (1) ಸೂರ್ಯ ಮತ್ತು ಗ್ರಹ – ಇವುಗಳ ನಡುವಿನ ಬಲಸಂಬಂಧ

ವ್ಯಸ್ತವರ್ಗನಿಯಮಾನುಸಾರ ಇರುತ್ತದೆ. ಈ ವ್ಯಸ್ತವರ್ಗ ನಿಯಮವನ್ನು ಮನಗಂಡವ ಐಸಾಕ್ ನ್ಯೂಟನ್ (1642-1772) ಎಂಬ ಇಂಗ್ಲಿಷ್ ಗಣಿತಜ್ಞ. (2) ಎಲ್ಲ ಗ್ರಹಗಳಿಗೂ ಬೆಳಕು ಉಷ್ಣ ಮುಂತಾದ ಶಕ್ತಿಗಳನ್ನು ಒದಗಿಸುವ ಆಕರ ಸೂರ್ಯ. ತಮ್ಮ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದ ಬೆಳಕನ್ನು ಗ್ರಹಗಳು ಪ್ರತಿಫಲಿಸುವುದರಿಂದ ಆಕಾಶದಲ್ಲಿ ಅವು ಬೆಳಗುತ್ತವೆ. ಸ್ವತಂತ್ರವಾಗಿ ಬೆಳಗುವಂಥ ಸ್ವಯಂಪ್ರಭೆ ಅವಕ್ಕಿಲ್ಲ. (3) ಗ್ರಹಗಳಿಗೆ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಇರಬಹುದು. ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಮಾತೃಗ್ರಹವನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತವೆ ಮತ್ತು ಈ ಪರಿಭ್ರಮಣೆಗೆ ಕೆಪ್ಲರನ ಮೂರು ಮೂಲಭೂತ ನಿಯಮಗಳು ಅನ್ವಯವಾಗುತ್ತವೆ. (4) ಭೂಮಿಯ ಮೇಲೆ ಜೀವರಾಶಿ ಇರುವಂತೆಯೇ ಇತರ ಗ್ರಹಗಳ ಮೇಲೂ ಜೀವರಾಶಿ ಇರಬಹುದು; ಇಲ್ಲದಿರುವ ಸಾಧ್ಯತೆಯೂ ಉಂಟು.

ಸೂರ್ಯ ಚಂದ್ರ ರಾಹು ಕೇತುಗಳ ತ್ಯಾಜ್ಯ

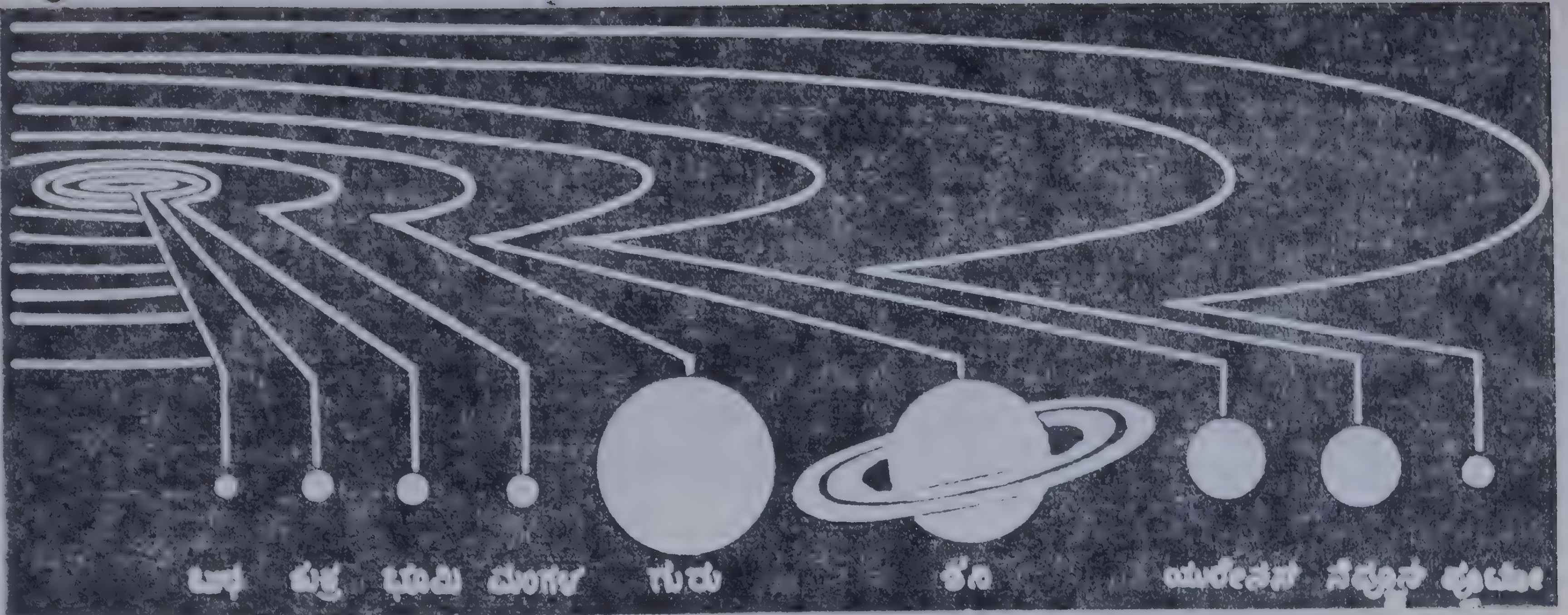
ಆಧುನಿಕ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನ ಒಪ್ಪಿಕೊಂಡಿರುವ ನವಗ್ರಹಗಳು ಇವು: ಇವನ್ನು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಬುಧ ಶುಕ್ರ ಭೂಮಿ ಮಂಗಳ ಗುರು ಶನಿ ಯುರೇನಸ್ ನೆಪ್ಚೂನ್ ಮತ್ತು ಪ್ಲೂಟೋ ಎಂದು ಹೆಸರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಭಾರತೀಯ ಖಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರದ ರೀತ್ಯ ವಿಚಾರ ಮಾಡಿದಾಗ ನವಗ್ರಹಗಳ ಪೈಕಿ ಇರುವಂಥ ಸೂರ್ಯ ಚಂದ್ರ ರಾಹು ಮತ್ತು ಕೇತುಗಳು ಮೇಲಿನ ಯಾದಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಸಿಗುವುದಿಲ್ಲ. ಸೂರ್ಯ ಚಂದ್ರ ರಾಹು ಕೇತುಗಳನ್ನು ಗ್ರಹಗಳೆಂದೇ ಭಾರತೀಯ ಜ್ಯೋತಿಶ್ಶಾಸ್ತ್ರ ಪರಿಭಾವಿಸಿದೆ. ಆದರೆ ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಅದು ಒಂದು ಸಾಮಾನ್ಯ ನಕ್ಷತ್ರ; ಅದು

ಭೂಮಿಗೆ ತೀರಾ ಸಮೀಪ ಇರುವಂಥದು ಎಂಬುದನ್ನು ಆಧುನಿಕ ಖಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞರು ಮನಗಂಡಿರುವುದಲ್ಲದೆ ಗ್ರಹಗಳಿಗೆ ಇರುವ ಸಾಮಾನ್ಯ ಲಕ್ಷಣಗಳು ಅದಕ್ಕಿಲ್ಲವಾಗಿ ಸೂರ್ಯನನ್ನು ನವಗ್ರಹದ ಪಟ್ಟಿಯಿಂದ ತೆಗೆದುಹಾಕಲಾಗಿದೆ. ಅದನ್ನು ಸೌರ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಕೇಂದ್ರವಾಗಿ ಪರಿಗಣಿಸಲಾಗಿದೆ. ಇನ್ನು ಚಂದ್ರ ಎಂಬುದು ಭೂಮಿಯನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುವ, ಭೂಮಿಗೆ ಅತ್ಯಂತ ಸಮೀಪವಿರುವ ಒಂದು ಆಕಾಶಕಾಯ – ಉಪಗ್ರಹ – ಅಷ್ಟೆ. ಅದಕ್ಕೆ ಸ್ವಯಂಪ್ರಭೆ ಇಲ್ಲ. ಭೂಮಿ–ಚಂದ್ರ ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತಲೂ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುವ ಒಂದು ಗ್ರಹವ್ಯವಸ್ಥೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಆಧುನಿಕ ನವಗ್ರಹಗಳ ಯಾದಿಯಲ್ಲಿ ಚಂದ್ರನನ್ನೂ ಸೇರಿಸಿಲ್ಲ. ಚಂದ್ರ ಭೂಮಿಯ ಸುತ್ತ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುವ ಪರಿಗೂ ಕೆಪ್ಲರನ ಗ್ರಹಚಲನ ನಿಯಮಗಳನ್ನು ಅನ್ವಯಿಸಬಹುದು.

ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುವ ಭೂಗ್ರಹದ ಕಕ್ಷಾತಲ (ಕ್ರಾಂತಿವೃತ್ತ)–ಇದು ಸೂರ್ಯನ ವಾರ್ಷಿಕ ತೋರ್ಕೆ ಚಲನೆಯ ವೃತ್ತವೂ ಹೌದು – ಮತ್ತು ಭೂಮಿಯ ಸುತ್ತ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುವ ಚಂದ್ರನ ಕಕ್ಷಾತಲ – ಇವು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಸುಮಾರು 5°8′ನಷ್ಟು ವಾಲಿಕೊಂಡಿವೆ. ಇವೆರಡೂ ತಲಗಳೂ (ವೃತ್ತಗಳು) ಎರಡು ಬಿಂದುಗಳಲ್ಲಿ ಛೇದಿಸುತ್ತವೆ. ಈ ಬಿಂದುಗಳನ್ನು ಸಂಪಾತಬಿಂದುಗಳೆಂದು ಕರೆಯುವುದಿದೆ. ಇವನ್ನೇ ರಾಹು ಮತ್ತು ಕೇತು ಎಂದು ಕರೆಯುವುದೂ ರೂಢಿ. ಭಾರತೀಯ ಜ್ಯೋತಿಶ್ಶಾಸ್ತ್ರದಲ್ಲಿ ಇವನ್ನು ಗ್ರಹಗಳೆಂದು ಭಾವಿಸುವುದಾದರೂ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ವಿಧದ ವಸ್ತುವಾಗಲಿ ಇಲ್ಲ. ಗಣಿತೀಯ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳಿಗಾಗಿ ಕಲ್ಪಿತವಾಗಿರುವಂಥ, ಕೃತಕ ಖಗೋಳದ ಮೇಲೆ ಎರಡು ವೃತ್ತಗಳು ಒಂದನ್ನೊಂದು ಛೇದಿಸುವ ಬಿಂದು

ಗಳು ಮಾತ್ರ. ಈ ಬಿಂದುಗಳಿಗೂ ಚಲನೆಯುಂಟು. ಚಂದ್ರನ ಪಥ ಕೃತಕ ಖಗೋಳದ ಮೇಲೆ ಸ್ಥಿರವೃತ್ತವಲ್ಲ ; ಬದಲಾಗುತ್ತಲೆ ಇರುತ್ತದೆ. ಸಂಪಾತ ಬಿಂದುಗಳಿಗೆ ಕ್ರಾಂತಿವೃತ್ತದ ಮೇಲೆ ಹಿನ್ನಡೆಯ ಚಲನೆ ಇದೆ. ಇದರಿಂದಾಗಿ ತಿಂಗಳಿಂದ ತಿಂಗಳಿಗೆ ಚಂದ್ರನ ಪಥ ಬದಲಾಗುತ್ತ ಹೋಗುವುದು. ಕ್ರಾಂತಿವೃತ್ತ ವನ್ನು ಒಂದು ಸಲ ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆ ಮಾಡಿ ಬರಲು ಈ ಬಿಂದುಗಳಿಗೆ 18.7 ವರ್ಷಗಳು ಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ. ಮೇಷ, ವೃಷಭ ಇತ್ಯಾದಿ ರಾಶಿಗಳ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಈ ರಾಹು ಕೇತು ಬಿಂದುಗಳು ಜ್ಯಾಮಿತೀಯ ವಿರುದ್ಧ ದಿಶೆಗಳಲ್ಲಿ ಇದ್ದು ಒಂದೊಂದು ರಾಶಿಯ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲೂ ಸುಮಾರು 1.5 ವರ್ಷ ಕಾಲ ಇದ್ದು ರಾಶಿಗಳ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಚಲಿಸುತ್ತವೆ.

ಚಂದ್ರನ ಕಕ್ಷಾತಲವೂ ಕಾಂತಿವೃತ್ತದ ತಲವೂ ಒಂದೇ ಆಗಿದ್ದ ಪಕ್ಷದಲ್ಲಿ ಪ್ರತಿ ಅಮಾವಾಸ್ಯೆಯಲ್ಲೂ ಚಂದ್ರ ಭೂಮಿಗೂ ಸೂರ್ಯನಿಗೂ ನಡುವೆ ಬಂದು ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣ ಸಂಭವಿಸು ತ್ತಿತ್ತು. ಇದೇ ರೀತಿ ಪ್ರತಿ ಹುಣ್ಣಿಮೆಯಲ್ಲೂ ಚಂದ್ರಗ್ರಹಣ ವಾಗುತ್ತಿತ್ತು. ಆದರೆ ಈ ಎರಡು ತಲಗಳು 5°8′ ಗಳಷ್ಟು ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ವಾಲಿಕೊಂಡಿರುವುದರಿಂದ ಇಂಥ ಸೂರ್ಯ, ಚಂದ್ರ ಗ್ರಹಣಗಳು ಸಂಭವಿಸವು. ಸೂರ್ಯನ ತೋರ್ಕೆ ಪಥ (ಕ್ರಾಂತಿವೃತ್ತ) ಮತ್ತು ಚಂದ್ರನ ಪಥಗಳು ಛೇದಿಸುವ ಸ್ಥಳ ಗಳಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯಚಂದ್ರರು ಇದ್ದರೆ ಮಾತ್ರ ಗ್ರಹಣಗಳು ಸಾಧ್ಯ ವಾಗುತ್ತವೆ. ಸೂರ್ಯ ಕೃತಕ ಖಗೋಳದ ಮೇಲೆ ರಾಹು ಬಿಂದುವಿನ (ಅಸೆಂಡಿಂಗ್ ನೋಡ್) ಹತ್ತಿರ ಇದ್ದು ಚಂದ್ರ ಅದರ ಸಮೀಪದಲ್ಲೇ ಇದ್ದರೆ ರಾಹುಗ್ರಸ್ತ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣವೂ ಸೂರ್ಯ



ಸೂರ್ಯನ ಸುತ್ತಲೂ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುವ ಗ್ರಹಗಳು ಯುರೇನಸ್ ಗ್ರಹದ ಹಿಂದಿನ ಸ್ವರೂಪವನ್ನೇ ಚಿತ್ರದಲ್ಲಿ ಉಳಿಸಿಕೊಂಡಿದೆ. ಇಲ್ಲಿ ಯಾವುದೇ ಗ್ರಹವನ್ನಾಗಲೀ ಅವು ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಇರುವ ದೂರಗಳನ್ನಾಗಲೀ ಅವು ಇರುವ ಅಳತೆಗಳಿಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ ಚಿತ್ರಿಸಿಲ್ಲ.

ಮತ್ತು ಚಂದ್ರರು ಕೇತು ಬಿಂದುವಿನ (ಡಿಸೆಂಡಿಂಗ್ ನೋಡ್) ಹತ್ತಿರ ಇದ್ದರೆ ಕೇತುಗ್ರಸ್ತ ಸೂರ್ಯಗ್ರಹಣವು ಸಂಭವಿಸುತ್ತದೆ. ಚಂದ್ರ ರಾಹುವಿನ ಹತ್ತಿರವೂ ಸೂರ್ಯ ಕೇತುವಿನ ಹತ್ತಿರವೂ ಇದ್ದರೆ ರಾಹುಗ್ರಸ್ತವಾದ ಚಂದ್ರಗ್ರಹಣ ಸಂಭವಿಸಬಹುದು. ಇದೇ ರೀತಿ ಕೇತುಗ್ರಸ್ತವಾದ ಚಂದ್ರಗ್ರಹಣ ಕೂಡ. ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ನಮ್ಮ ನವಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಚರ್ಚೆಯಲ್ಲಿ ರಾಹುಕೇತುಗಳನ್ನು ತ್ಯಜಿಸಿದ್ದಾಯಿತು

ಹಾಗಾದರೆ ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುವ ನವಗ್ರಹಗಳ ವ್ಯವಸ್ಥೆಗೆ ಸೇರುವ ಹೊಸ ಗ್ರಹಗಳು ಯಾವುವು ಎಂಬುದು ಸಹಜದ ಪ್ರಶ್ನೆ. ಈ ಪ್ರಶ್ನೆಗೆ ಉತ್ತರ — ಭೂಮಿ, ಯುರೇನಸ್, ನೆಪ್ಚ್ಯೂನ್ ಮತ್ತು ಪ್ಲೂಟೋ ಎಂಬ ಹೆಸರಿನ ಆಕಾಶ ಕಾಯಗಳು. ಇದರಲ್ಲಿ ಭೂಮಿ ಒಂದು ಗ್ರಹ. ಏಕೆಂದರೆ ಅದಕ್ಕೆ ಗ್ರಹಗಳಿಗಿರಬೇಕಾದ ಎಲ್ಲ ಲಕ್ಷಣಗಳೂ ಇವೆ. ಇದನ್ನು ಈಗ ಒಪ್ಪಲಾಗಿದೆ. ಆದ್ದರಿಂದ ಉಳಿದ ಮೂರು ಗ್ರಹಗಳ ವಿಚಾರ ಮಾಡಿದರೆ ಅವನ್ನೂ ಗ್ರಹಗಳೆಂದೇ ಎರಡು ಶತಮಾನಗಳ ಹಿಂದೆಯೇ ಒಪ್ಪಲಾಗಿದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ನಾವು 'ನವಗ್ರಹ'ಗಳೆಂದು ಕರೆಯುವ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳ ಯಾದಿಯಲ್ಲಿ ಸೂರ್ಯ, ಚಂದ್ರ, ರಾಹು, ಕೇತುಗಳು ತಮ್ಮ ಗ್ರಹಗೌರವದ ಮಾನ್ಯತೆಯನ್ನು ಕಳೆದುಕೊಂಡಿವೆ. ಬುಧನಿಂದ ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿ ಯುರೇನಸ್, ನೆಪ್ಚ್ಯೂನ್ ಮತ್ತು ಪ್ಲೂಟೋ ಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಕುರಿತ ಕೆಲವು ವಿವರಗಳನ್ನು ಪಟ್ಟಿ Iರಲ್ಲಿ ಕೊಟ್ಟಿದೆ.

ಈ ಪಟ್ಟಿಯು 'ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ' ಎಂಬ ಸೀಟುಸಾಲಿನಲ್ಲಿ ಒಂದೊಂದು ಗ್ರಹಕ್ಕೂ ಈಗ (1979)ಇರುವ ಉಪಗ್ರಹ

ಪಟ್ಟಿ I

ಗ್ರಹದ ಹೆಸರು	ಬಾಗು ° ′	ನಾಕ್ಷತ್ರಿಕ ಅವಧಿಕಾಲ (ದಿವಸಗಳು)	ಆವರ್ತನ ಅವಧಿಕಾಲ (ದಿವಸಗಳು)	ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ
1	2	3	4	5
ಬುಧ	7 00	87.97	87.97 ದಿ	0
ಶುಕ್ರ	3 24	224·70	224·70 ದಿ	0
ಭೂಮಿ	0 00	365.26	23ಗಂ.56ಮಿ.4ಸೆ.	1
ಮಂಗಳ	1 51	686·98	23ಗಂ.37ಮಿ.23ಸೆ.	2

1	2	3	4	5
ಗುರು	1 18	4332.60	9ಗಂ.50ಮಿ	14
ಶನಿ	2 29	10759.00	10ಗಂ.14ಮಿ.	10
ಯುರೇನಸ್	0 46	30688.00	10ಗಂ.45ಮಿ.	5
ನೆಪ್ಚ್ಯೂನ್	1 46	60181.00	15ಗಂ.29ಮಿ.	2
ಪ್ಲೂಟೋ	17 09	90737.00	6 ದಿ.9ಗಂ.	0

(ಇಲ್ಲಿ ಬಾಗು ಎಂದರೆ, ಗ್ರಹದ ಕಕ್ಷಾತಲ ಭೂಕಕ್ಷಾತಲಕ್ಕೆ ಎಷ್ಟು ವಾಲಿದೆ ಎಂಬುದರ ಅಳತೆ. ° ಮತ್ತು ′ ಎಂಬ ಸಂಕೇತಗಳು ಅನುಕ್ರಮವಾಗಿ ಡಿಗ್ರಿ ಮತ್ತು ಮಿನಿಟನ್ನು ಸೂಚಿಸುತ್ತವೆ.

ಗಳು ಎಷ್ಟು ಎಂಬುದು ಗೊತ್ತಾಗುತ್ತದೆ. ಇದರಿಂದ ಗ್ರಹಗಳಿಗೆ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಇರಲೇಬೇಕೆಂಬ ವಿಧಿ ನಿಯಮವಂತೂ ಇಲ್ಲ. ಕೆಲವೊಂದು ಗ್ರಹಗಳಿಗೆ ಉಪಗ್ರಹಗಳಿಲ್ಲ, ಕೆಲವೊಂದಕ್ಕೆ ಇವೆ ಎಂದಾಗ ನಾವು ಅರ್ಥ ಮಾಡಿಕೊಳ್ಳುವುದೇನೆಂದರೆ ಇಲ್ಲ ಅಥವಾ ಇದೆ ಎನ್ನುವ ವಿಚಾರ ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಆವಿಷ್ಕಾರವನ್ನು ಕುರಿತದ್ದು ; ಒಂದು ಉಪಗ್ರಹದ ಅಸ್ತಿತ್ವದ ಬಗ್ಗೆ ವಿವರಣೆ ನೀಡಿರುವುದಾದರೆ, ಅದು ಅಲ್ಲಿ ಇರಬೇಕು, ಇರುವುದು ಕಾಣಿಸ ಬೇಕು ಮತ್ತು ಕಾಣಿಸಿದ್ದು ಉಪಗ್ರಹವೆಂದೇ ಸ್ಥಿರಪಡಬೇಕು. ಈ ಮೂರು ವಿಚಾರಗಳೂ ಒಂದಕ್ಕೊಂದು ಹೊಂದಿಕೊಂಡು ಒಂದೇ ಗುರಿಯತ್ತ ಸಾಗಿದಾಗ ಮಾತ್ರ ಉಪಗ್ರಹದ ಇರವು ಸ್ಥಿರಪಡುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಉಪಗ್ರಹ ಸಂಖ್ಯೆ 0 ಎಂದಾಗ, ಇದುವರೆಗೂ (1979) ಆ ಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಯಾವುದೇ ಉಪಗ್ರಹವನ್ನೂ ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿಲ್ಲ ಎಂದು ಅರ್ಥೈಸುವುದೇ ಸರ್ವಶ್ರೇಷ್ಠ.

ಈ ಪಟ್ಟಿಯಿಂದ ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಗ್ರಹಗಳ ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯೂ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ಮುಂದಿನ ಪಟ್ಟಿII ಉಪಗ್ರಹ ಗಳನ್ನೇ ಕುರಿತ ಕೆಲವು ವಿವರಗಳನ್ನು ನೀಡುತ್ತದೆ.

ಪಟ್ಟಿIIರಿಂದ ಗೊತ್ತಾಗುವುದು ಇಷ್ಟು : ನಮ್ಮ ಭೂಮಿಗೆ ಮಾತ್ರವಲ್ಲದೆ ಇತರ ಕೆಲವೊಂದು ಗ್ರಹಗಳಿಗೂ ಚಂದ್ರರುಂಟು. ಉಪಗ್ರಹಕ್ಕೆ ಚಂದ್ರ ಎಂದು ಕರೆಯುವುದೂ ರೂಢಿ. ಈ ಲೇಖನದುದ್ದಕ್ಕೂ ಚಂದ್ರ ಎಂದಾಗ ಭೂಗ್ರಹದ ಉಪಗ್ರಹ ಎಂದೇ ಪರಿಗಣಿಸಿ ಇತರ ಗ್ರಹಗಳ ಚಂದ್ರರನ್ನು ಆಯಾ ಉಪಗ್ರಹದ ಹೆಸರಿನಿಂದ ಕರೆದಿದೆ. ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಮೂಲಗ್ರಹದ ಸುತ್ತಲೂ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತವೆ ಎಂದು ಹಿಂದೆಯೇ ಹೇಳಿದೆ.

ಪಟ್ಟಿ II

ಮೂಲಗ್ರಹ	ಉಪಗ್ರಹದ ಹೆಸರು	ಕಾಂತಿಮಾನ ಮಾಧ್ಯ (ವಿಯುತಿ)	ಉಪಗ್ರಹದ ವ್ಯಾಸ (ಕಿಮೀ)	ಮೂಲಗ್ರಹದಿಂದ ದೂರ ಗ್ರಹತ್ರಿಜ್ಯ = 1	ನಾಕ್ಷತ್ರಿಕ ಅವಧಿಕಾಲ	ಆವಿಷ್ಕರಣ ಇಸವಿ, ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದವ
1	2	3	4	5	6	7
ಭೂಮಿ	ಚಂದ್ರ	–12	1736·7	60.26659	27 ದಿ. 7ಗಂ.43ಮಿ.11.5ಸೆ.	—
ಮಂಗಳ	ಫೋಬಸ್	11·5	15	2.70	0 ದಿ. 7ಗಂ.39 ಮಿ.44ಸೆ.	1877 ಎ ಹಾಲ್
	ಡೈಮಾಸ್	12·0	8	6.95	1 ದಿ. 6ಗಂ.17ಮಿ.55 ಸೆ.	1877 ,,
ಗುರು	I ಅಯೊ	5·5	3735	5·91	1 ದಿ. 18ಗಂ.27ಮಿ.34 ಸೆ.	1610 ಗೆಲಿಲಿಯೋ
	II ಯೂರೋಪ	5.7	3150	9·40	3 ದಿ. 13ಗಂ.13ಮಿ.42 ಸೆ.	1610 ,,

III	ಗನಿಮೀಡ್	5.0	5150	14.99	7 ದಿ. 3ಗಂ. 42ಮಿ.31 ಸೆ.	1610	ಗೆಲಿಲಿಯೋ
IV	ಕಲಿಸ್ಟೊ	6.3	5180	26.36	16 ದಿ. 16ಗಂ.32ಮಿ.9ಸೆ.	1610	,,
V	ಅಮಾಲ್ತೀಯ	13.0	190	2.53	0 ದಿ. 11ಗಂ.57ಮಿ.23ಸೆ.	1892	ಬಾರ್ನಾರ್ಡ್
VI		14.0	140	160.00	250 ದಿ.15 ಗಂ.	1904	ಪೆರೈನ್
VII		17.0	40	164.00	260 ದಿ.1ಗಂ.	1905	ಪೆರೈನ್
VIII		18.0	30	329.00	739 ದಿ.	1908	ಮೆಲೋಟ್
IX		19.0	20	338.00	745 ದಿ.	1914	ನಿಕಲ್ಸನ್
X		17.0	20	165.00	260 ದಿ.	1938	ನಿಕಲ್ಸನ್
XI		19.0	25	317.00	692 ದಿ.	1938	ನಿಕಲ್ಸನ್
XII		19.0	20	293.00	600 ದಿ.	1951	ನಿಕಲ್ಸನ್
XIII	ಲಿಡ	—	6	—	239 ದಿ.	1974	ಕೊವಲ್
XIV	—	—	—	—	—	1975	ಕೊವೆಲ್

1	2	3	4	5	6	7
ಶನಿ	ಬಳೆಗಳು	—	—	1.16ರಿಂದ 2.26	—	1659 ಹೈಗೆನ್ಸ್
	ಟೈಟಾನ್	8.3	4200	20.20	15ದಿ.22ಗಂ.41ಮಿ. 25ಸೆ.	1655 ಹೈಗೆನ್ಸ್
	ಐಯಾಪಿಟಸ್	10–12	1800	58.90	79ದಿ. 7ಗಂ 55 ಮಿ. 25ಸೆ.	1671 ಕ್ಯಾಸಿನಿ
	ರೀಯು	10.0	1800	8.72	4ದಿ. 12ಗಂ. 25ಮಿ. 12ಸೆ.	1672 ಕ್ಯಾಸಿನಿ
	ಟೆತಿಸ್	10.0	1200	4.88	1ದಿ. 21ಗಂ. 18ಮಿ. 26ಸೆ.	1684 ಕ್ಯಾಸಿನಿ
	ಡೈಯೋನಿ	11.0	1200	6.24	2ದಿ. 17ಗಂ. 41ಮಿ. 9ಸೆ.	1684 ಕ್ಯಾಸಿನಿ
	ಮೈಮ್ಯಾಸ್	12.0	600	3.07	0ದಿ. 22ಗಂ. 37ಮಿ.5ಸೆ.	1789 ಡಬ್ಲ್ಯು ಹರ್ಷೆಲ್
	ಹೈಪರಿಯನ್	13.0	500	24.50	21ದಿ. 6ಗಂ. 38ಮಿ.20ಸೆ.	1848 ಬಾಂಡ್
	ಫೋಬೀ	14.0	200	214.40	550ದಿ. 11ಗಂ.	1898 ಡಬ್ಲ್ಯು

					ಪಿಕರಿಂಗ್
ಥೀಮಿಸ್	—	—	24.20	20ದಿ.20 ಗಂ.	1900 ಡಬ್ಲ್ಯು ಪಿಕರಿಂಗ್
ಜೇನಸ್ (ಹತ್ತನೆಯದು)	—	304	—	0ದಿ.17ಗಂ.59ಮಿ.	1967 ಎ ಡಾಲ್ಫಸ್
ಯುರೇನಸ್ ಟೈಟಾನಿಯ	14	1700	17.6	8ದಿ.16ಗಂ.37ಮಿ.	1787 ಡಬ್ಲ್ಯು ಹರ್ಷೆಲ್
ಓಬೆರಾನ್	14	1600	23.6	13ದಿ.11ಗಂ.7ಮಿ.	1757 ,,
ಏರಿಯಲ್	15	900	7.7	2ದಿ.12ಗಂ.29ಮಿ.	1851 ಲ್ಯಾಸೆಲ್
ಆಂಬ್ರಿಯಲ್	16	700	10.7	4ದಿ.3ಗಂ.28ಮಿ.	1851 ಲ್ಯಾಸೆಲ್
ಮಿರಾಂಡ	19	200	5.2	1ದಿ.9ಗಂ.56ಮಿ.	1948 ಕುಯ್‌ಪರ್
ನೆಪ್ಚೂನ್ ಟ್ರೈಟಾನ್	14	5000	13.3	5ದಿ.21ಗಂ.3ಮಿ.	1846 ಲ್ಯಾಸೆಲ್
ನೀಯರಿಯಿಡ್	19	300	211.0	359ದಿ. 9ಗಂ.36ಮಿ.	1840 ಕುಯ್‌ಪರ್

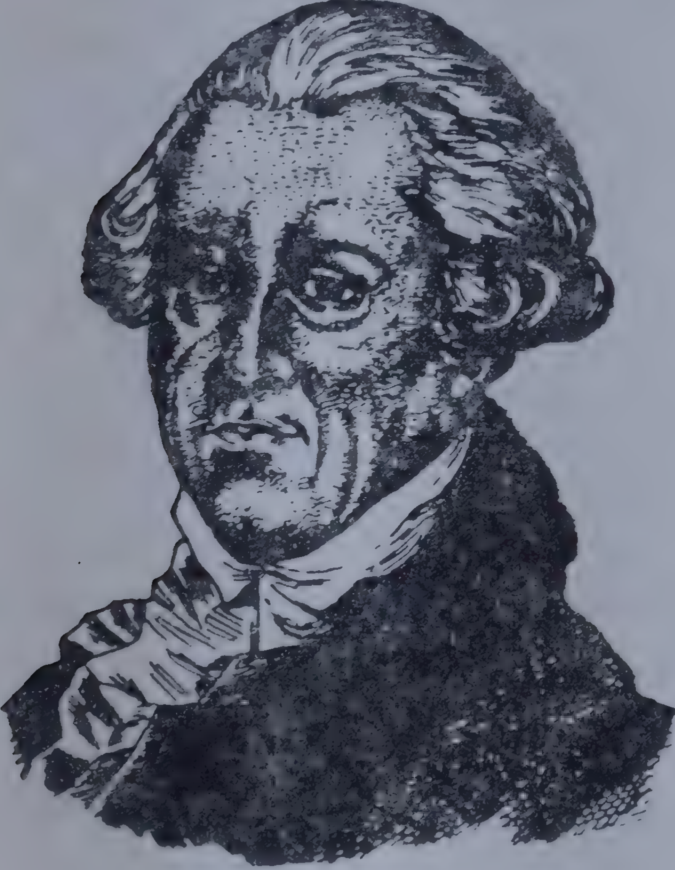
(ಆಧಾರ : ದಿ ಕೇಂಬ್ರಿಜ್ ಎನ್‌ಸೈಕ್ಲೊಪೀಡಿಯ ಆಫ್ ಆಸ್ಟ್ರಾನೊಮಿ ; ಕನ್ನಡ ವಿಶ್ವಕೋಶ. ಸಂ.6)

ಮೂಲಗ್ರಹ–ಉಪಗ್ರಹ ಇವುಗಳ ನಡುವಿನ ಬಲಸಂಬಂಧ ವ್ಯಸ್ತವರ್ಗ ನಿಯಮಾನುಸಾರ ಇದೆ. ಉಪಗ್ರಹದ ಗಾತ್ರಕ್ಕೆ ಹೋಲಿಸಿದಾಗ ಈ ವ್ಯವಸ್ಥೆಯ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರ ಮೂಲಗ್ರಹದ ಬಳಿಯೇ ಇರುತ್ತದೆ. ಹೀಗಾಗಿ ಈ ಗುರುತ್ವಕೇಂದ್ರದ ಕಕ್ಷೆಯನ್ನೇ ಗ್ರಹದ ಕಕ್ಷೆಯೆಂದೂ ಭಾವಿಸುವುದು ಉಂಟು.

ಯುರೇನಸ್ ಗ್ರಹದ ಆವಿಷ್ಕಾರ

ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಉಪಗ್ರಹದ ಆವಿಷ್ಕಾರಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದಂತೆ ಆಯಾ ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸುವಲ್ಲಿ ಆಯಾ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ಪಟ್ಟ ಶ್ರಮವನ್ನು ಕುರಿತು ಒಂದೊಂದು ಲೇಖನವನ್ನೇ ಬರೆಯಬಹುದಾದಷ್ಟು ಸಾಮಗ್ರಿ ಸಂಗ್ರಹವಾಗಿದೆ. ಗ್ರಹವೀಕ್ಷಣೆಯ ಸಮಯಗಳಲ್ಲಿ ಆಗೊಮ್ಮೆ, ಈಗೊಮ್ಮೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಂಥ ಸಹವರ್ತಿ ಕಾಯಗಳ ಆವಿಷ್ಕಾರ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಹೆಸರನ್ನು ಅಜರಾಮರವನ್ನಾಗಿಸಿದೆ. ಗ್ರಹವೀಕ್ಷಣೆ ಎಷ್ಟು ಶ್ರಮಸಾಧ್ಯವೋ ಅಷ್ಟೇ ಶ್ರಮಸಾಧ್ಯದ್ದು ಉಪಗ್ರಹಗಳ ವೀಕ್ಷಣೆ. ನವಗ್ರಹಗಳ ಯಾದಿಯಲ್ಲಿ ಏಳನೆಯ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ಹೊಂದಿರುವ ಯುರೇನಸ್‌ಗ್ರಹ ಪತ್ತೆಯಾದದ್ದು ಒಂದು ಕುತೂಹಲಕಾರಿ ಘಟನೆ. ಯುರೇನಸ್‌ಗ್ರಹ ಎಲ್ಲಿದೆ ? ಮೊದಲಿಗೆ ಅದು ಎಲ್ಲಿತ್ತು ? ಎಂಬ ಪ್ರಶ್ನೆಗಳನ್ನು ನಾವು ಹಾಕಿಕೊಳ್ಳೋಣ. ಆಕಾಶದ ಅವಲೋಕನದ ಕಾರ್ಯ ದೂರದರ್ಶಕಗಳ ಉಪಜ್ಞೆಯಿಂದ (16ನೆಯ ಶತಮಾನ) ಸುಗಮವಾಯಿತೆನ್ನಬಹುದು. ಸೌರವ್ಯೂಹಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ಆಕಾಶಕಾಯಗಳ ಚಲನವಲನಕ್ಕೆ ಸಂಬಂಧಿಸಿದ ನಿಯಮಗಳು, ಹೊಸ ಹೊಸ ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ಪತ್ತೆ, ಅವನ್ನು ಕುರಿತ ಇತರ ಭೌತಸಂಗತಿಗಳು

ಮೊದಲಾದವು 17ನೆಯ ಶತಮಾನದಲ್ಲಿ ನಡೆದು ಬಂದು ನಿರ್ದಿಷ್ಟ ರೂಪವನ್ನು ತಾಳಿದವು. ಇವುಗಳಿಂದ ಪ್ರೇರಿತರಾದ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ತಾವೂ ಹೊಸ ಹೊಸ ಆಕಾಶಕಾಯುಗಳನ್ನು ಪತ್ತೆ



ವಿಲಿಯುವ್ ಹರ್ಷೆಲ್

ಹಚ್ಚುವ ಕಾರ್ಯದಲ್ಲಿ ತೊಡಗಿದರು. ಇಂಥ ಒಂದು ಕೆಲಸದಲ್ಲಿ ಉದ್ಯುಕ್ತರಾದವರ ಪೈಕಿ ಪಶ್ಚಿಮ ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಬಾತ್ ಎಂಬಲ್ಲಿ ವಾಸವಾಗಿದ್ದ ವಿಲಿಯವ್ ಹರ್ಷೆಲ್ ಎಂಬವ ಒಬ್ಬ. ಈತ ಜರ್ಮನಿ ಸಂಜಾತ (ಜ.1738) ಆರ್ಗನ್ ವಾದ್ಯಗಾರ. ಮೂಲತಃ ಜರ್ಮನಿಯು ಹಾನೋವರ್ ಎಂಬಲ್ಲಿಯುವನಾದ ಹರ್ಷಲ್ ಮತ್ತು ಇವನ ಪೂರ್ವಜರು ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನಲ್ಲಿ ಬಂದು

ನೆಲೆಸಲು ಕಾರಣ ಅಂದಿನ ಜರ್ಮನ್ನರ ಪ್ರತಿನಿಧಿಯೊಬ
ಇಂಗ್ಲೆಂಡಿನ ಪ್ರಭುವಾದದ್ದು. ಶ್ರಮಜೀವಿಯಾಗಿದ್ದ ಹರ್ಷೆಲ
ತನ್ನ ಬಿಡುವಿನ ವೇಳೆಯಲ್ಲಿ ಗಣಿತಶಾಸ್ತ್ರ ಮತ್ತು ಖಗೋ
ಶಾಸ್ತ್ರಗಳನ್ನು ಓದುತ್ತಿದ್ದುದರಿಂದಲೇ ದೂರದರ್ಶಕವನ್ನು ಹೊಂ
ಬೇಕೆಂಬ ಹಂಬಲ ಇವನಲ್ಲಿ ಬೇರೂರಿತ್ತು. ಆಕಾಶದ ಆಳಗಳನ
ವೀಕ್ಷಿಸಲು ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ದೂರದರ್ಶಕಗಳ ಅಗತ್ಯ ಕಂಡ
ಬಂತು. ಅಗತ್ಯ ಕಂಡುಬಂದದ್ದೇನೋ ಸರಿಯೆ, ಆದರೆ ನ್ಯೂಟನ್ನ
ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಹಾಗೂ ಅಲ್ಲಿಂದಾಚೆ ಸ್ವಲ್ಪ ಕಾಲ ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ
ಕುರಿತಂತೆ ಹೇಳಿಕೊಳ್ಳುವಂಥ ಯಾವ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳು ನಡೆಯಲಿಲ್
ಆದಕಾರಣ ದೂರದರ್ಶಕಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾಗಿದ್ದಂಥ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ
ಕನ್ನಡಿಗಳಿಗಾಗಿ ಬೇಡಿಕೆಯೂ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಹವ್ಯಾಸಕ್ಕಾಗಿ ದೂ
ದರ್ಶಕಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸುತ್ತಿದ್ದ ಹರ್ಷೆಲ್ ವಕ್ರೀಭವನಕಾ
ಮಾದರಿಯ ದೂರದರ್ಶಕಗಳನ್ನೂ ತಾನೇ ಖುದ್ದು ಮಾ
ಕೊಳ್ಳುತ್ತಿದ್ದ. ಸುಮಾರು 1774ರ ವೇಳೆಗೆ ಅನೇಕ ವಿಫ
ಪ್ರಯತ್ನಗಳಾದ ಮೇಲೆ ಸುಮಾರು 5 ಅಡಿ ಉದ್ದದ ಮತ್ತು
ಸುಮಾರು ಅಷ್ಟೇ ನಾಭೀದೂರವಿದ್ದ ಪ್ರತಿಫಲನಕಾರಿ ದೂ
ದರ್ಶಕವನ್ನು ತಾನೇ ನಿರ್ಮಿಸಿದ. ಅದಕ್ಕೆ ಕಂಚಿನಿಂ
ಮಾಡಿದ್ದ ಕನ್ನಡಿಯೂ ಇತ್ತು. ಕ್ರಮೇಣ 7, 10, 2
ಹಾಗೂ 30ಅಡಿ ನಾಭೀದೂರದ ದೂರದರ್ಶಕಗಳನ್ನೂ ಅ
ನಿರ್ಮಿಸಿಕೊಂಡ. ಅತ್ಯಂತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಉದ್ದದ ದೂರದರ್ಶಕಗಳನ
ನಿಲ್ಲಿಸುವುದೇ ಈತನಿಗೆ ಫಜೀತಿಗೆ ಇಟ್ಟುಕೊಂಡ ಸಮಸ್ಯೆ
ತಾಂಡವಾಳದ (ಕ್ಯಾಸ್ಟ್ ಐರನ್) ಬಳಕೆ, ಉಗಿಯಂತ್ರದ ಅ
ವೃದ್ಧಿಯಿಂದಾಗಿ ಬೃಹತ್ ಲೋಹ ಎಂಜಿನಿಯರಿಂಗ್ ಉದ್ಯಮ
–ಇವು ಆಗಷ್ಟೇ ಚಿಗುರೊಡೆಯುತ್ತಿದ್ದುವು. ಹರ್ಷೆಲ್ ಹಗ್ಗ, ಕಂ

ಇವುಗಳನ್ನೆಲ್ಲ ಬಳಸಿಕೊಂಡ. ಆದರಿಂದ ಉಂಟಾದ ಸಮಸ್ಯೆಯನ್ನೂ ಈತ ಎದುರಿಸಬೇಕಾಯಿತು. ಮೊದಮೊದಲಿಗೆ 2 ಅಡಿ ಉದ್ದದ, ಕಂಡಿ ಅಗಲ ಸುಮಾರು $4\frac{1}{2}''$ ಇದ್ದಂಥ ಗ್ರೆಗೋರಿಯನ್ ಮಾದರಿಯ ದೂರದರ್ಶಕಗಳನ್ನು ಬಾಡಿಗೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡ. ಇದು ಸಮರ್ಪಕವಾಗಿ ಕೆಲಸ ಮಾಡಿದ್ದರಿಂದ ಇಂಥದ್ದೇ ದೊಡ್ಡ ದೊಡ್ಡ ದೂರದರ್ಶಕಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಲು ತಾನೇ ಉದ್ಯುಕ್ತನಾದ. ಇವಕ್ಕೆ ಬೇಕಾದ ಲೋಹದ ತಟ್ಟೆಮಾದರಿಯ ಕನ್ನಡಿಗಳನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿಕೊಂಡ. ಪ್ರಾಯೋಗಿಕ ದೃಗ್‌ವಿಧಾನವನ್ನು ಕುರಿತ ಒಂದು ಪುಸ್ತಕದಿಂದ ಹಾಗೂ ಉಜ್ಜುವ ಮತ್ತು ಮೆರಗು ಕೊಡುವ ಸಾಧನಗಳಿಂದ, ಮತ್ತೊಬ್ಬ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿ ಸಂಗ್ರಹಿಸಿದ ಲೋಹದ ತಟ್ಟೆಗಳಿಂದ — ಹೀಗೆ ವಿವಿಧ ಪ್ರಯತ್ನಗಳಿಂದ ದೂರದರ್ಶಕಗಳಿಗೆ ಬೇಕಾದ ಲೋಹಕನ್ನಡಿಗಳ ತಯಾರಿಕೆಯನ್ನು ಪ್ರಾರಂಭಿಸಿದ. ತನಗೆ ದೊರೆತ ಕೊಂಚ ಬಿಡುವಿನ ಸಮಯದಲ್ಲೂ ಊಟ ಮಾಡುವಾಗಲೂ ಕನ್ನಡಿ ತಯಾರಿಸುವುದನ್ನೇ ಕುರಿತು ಯೋಚಿಸುತ್ತಲಿದ್ದ ಹರ್ಷೆಲ್. ತನ್ನ ವೇಳೆಯ ಬಲುಪಾಲನ್ನು ಅದಕ್ಕೆ ವಿನಿಯೋಗಿಸಿದ. ಇವನ ಸಹಾಯಕ್ಕೆ ಈತನ ಸೋದರಿ ಕ್ಯಾರೋಲೀನ್ ಮತ್ತು ಸೋದರ ಅಲೆಕ್ಸಾಂಡರ್ ಇವರುಗಳ ನೆರವು ಒದಗಿತ್ತು. 12 ಪ್ರತಿಫಲನಕಾರಿ ದೂರದರ್ಶಕಗಳನ್ನೂ ಅವುಗಳಿಗೆ ತಲಾ ಒಂದೊಂದು ಕನ್ನಡಿಯನ್ನೂ ಹೆಚ್ಚಾಗಿ ಮಾಡಿ ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಉತ್ತಮವಾದುದನ್ನು ದೂರದರ್ಶಕಗಳಿಗೆ ಹೊಂದಿಸುತ್ತಿದ್ದ. 1778ರ ವೇಳೆಗೆ 7 ಅಡಿ ಉದ್ದದ ಒಂದು ಪ್ರತಿಫಲನಕಾರಿಯನ್ನು ನಿರ್ಮಿಸಿದ. ಇದು ಆದ ಮೂರು ವರ್ಷಗಳ ಬಳಿಕ ಯುರೇನಸ್ ಗ್ರಹವನ್ನು ಪತ್ತೆ ಮಾಡಿದ.

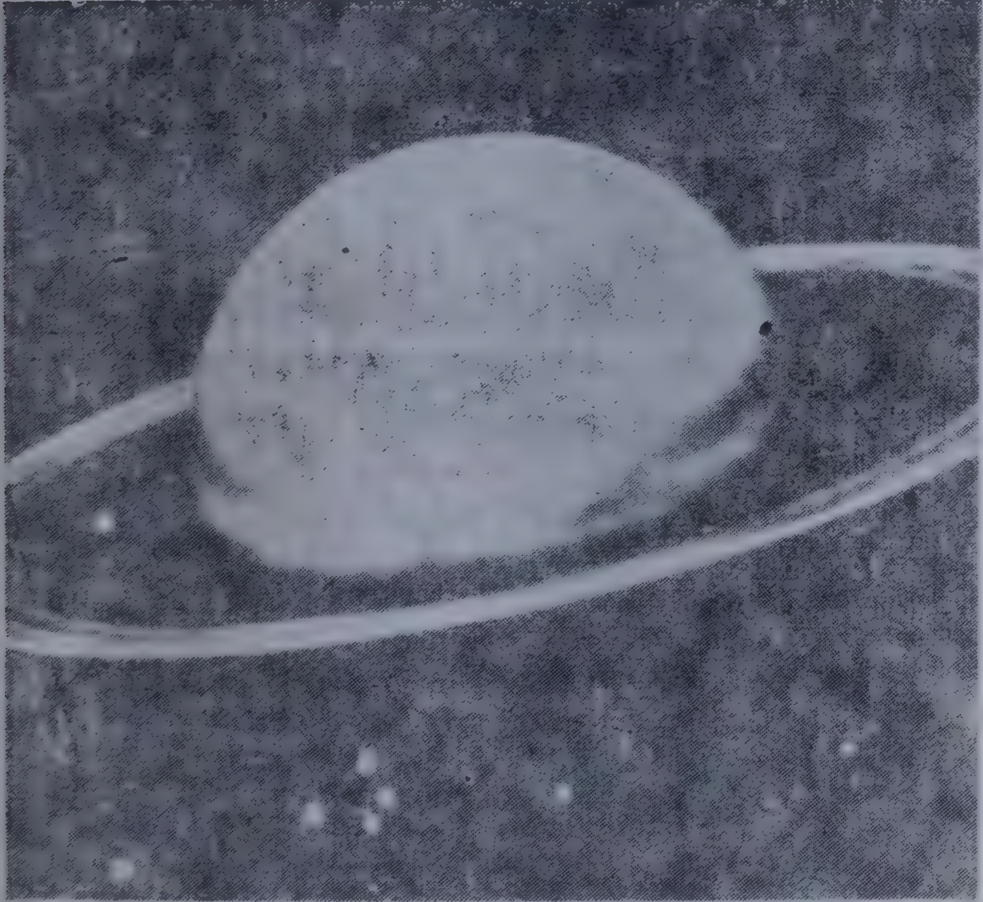
1781ರಲ್ಲಿ ಈತ ನಿರ್ಮಿಸಿದ 7 ಅಡಿ ನಾಭೀದೂರದ, 6″ ವ್ಯಾಸದ ಕಂಡಿರುವ ದೂರದರ್ಶಕ ತಯಾರಾದದ್ದೇ, ಒಂದು ವಿಶೇಷ ಘಟನೆ ಎನ್ನಬಹುದು. ಇದಕ್ಕೆ ಮೊದಲು 30 ಅಡಿ ನಾಭೀ ದೂರವಿರುವ ದೂರದರ್ಶಕವನ್ನು ಮತ್ತು ಯಾರೂ ಯೋಚಿಸಿಯೂ ಇರದಿದ್ದಂಥ 36″ ವ್ಯಾಸವಿರುವ ಒಂದು ಕನ್ನಡಿಯನ್ನು ತಯಾರಿಸಲು ಈತ ತೊಡಗಿದ್ದ. ಅಂಥ ದೊಡ್ಡ ತಟ್ಟೆಯನ್ನು ಎರಕ ಹೊಯ್ದು ಕೊಡುವಂಥವರೂ ಯಾರೂ ಆಗ ದೊರಕಿರಲಿಲ್ಲ. ತವರ (ಟಿನ್) ಮತ್ತು ತಾಮ್ರಗಳನ್ನು (ಕಾಪರ್) ಬೇರೆ ಬೇರೆ ಪ್ರಮಾಣಗಳಲ್ಲಿ ಸಂಯೋಜಿಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಪೂರ್ವ ಭಾವಿಯಾಗಿ ಕನ್ನಡಿಯ ಅಚ್ಚೊಂದನ್ನು ಮಾಡಿಕೊಂಡ. ಲೋಹ ಗಳನ್ನು ಕಾಸಿ ಆ ಅಚ್ಚಿನೊಳಕ್ಕೆ ಸುರಿಯಲಾಯಿತು. ಆದರೆ ಅಚ್ಚಿನ ಕೆಳಗಡೆ ಇದ್ದ ತೂತಿನ ಮೂಲಕ ಕರಗಿದ ಲೋಹ ಸೋರಿ ಹೋದದ್ದರಿಂದ ಕನ್ನಡಿಯ ಒಂದು ಪಾರ್ಶ್ವ ಇನ್ನೊಂದು ಪಾರ್ಶ್ವಕ್ಕಿಂತಲೂ ಮಂದವಾಯಿತು. ಕಾದ ಲೋಹ ತಣ್ಣಗಾದಾಗ ಇಡೀ ಕನ್ನಡಿಯಲ್ಲಿ ಬಿರುಕು ಕಂಡುಬಂತು. ಮತ್ತೆ ಎರಡನೆಯ ಅಚ್ಚನ್ನು ತಯಾರಿಸಿಕೊಂಡು ಪುನಃ ಕರಗಿದ ಲೋಹಮಿಶ್ರಣ ವನ್ನು ಹೊಯ್ದಾಗ ಅಚ್ಚಿನ ಗೋಡೆಗಳು ಒಡೆದು ಹೋಗಿ ಆ ದ್ರವ ಕಲ್ಲುಚಪ್ಪಡಿಗಳಿಂದಾಗಿದ್ದ ಅಡುಗೆ ಮನೆಯ ನೆಲದ ಮೇಲೆ ಹರಿದು ನೆಲ ಸೀಳಿಹೋಯಿತು. ಕೆಲವೆಡೆ ಇದ್ದ ಕಲ್ಲುತೇಪೆ ಗಳಲ್ಲಿ ದ್ರವ ಇಳಿದು ಸ್ಫೋಟ ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಿತು. ಹರ್ಷೆಲನಿಗೆ ಸಹಾಯ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದ ಕೆಲಸಗಾರ ಮತ್ತು ಆತನ ಸೋದರಿ ಇಬ್ಬರೂ ಓಡಿಹೋದರು. ಹರ್ಷೆಲ್ ಮತ್ತು ಅವನ ಸೋದರ ಮಾತ್ರ ಅಲ್ಲೇ ಇರಲಾಗಿ ಕೊನೆಗೆ ಅವರು ಆ ಕಲ್ಲುಚೂರುಗಳ ಮೇಲೆ ಬಿದ್ದುಬಿಡಬೇಕಾಯಿತು. ಅದೃಷ್ಟವಶಾತ್ ಅವರಿಗೆ

ಯಾವುದೇ ಗಾಯಗಳಾಗಲಿಲ್ಲ. ಈ ಘಟನೆಯಿಂದ ಚೇತರಿಸಿ ಕೊಳ್ಳಲು ಹರ್ಷೆಲನಿಗೆ ಕೆಲವು ತಿಂಗಳುಗಳೇ ಬೇಕಾಯಿತು.

1781ರ ಮಾರ್ಚ್ 13ರಂದು ಹರ್ಷೆಲ್ ತನ್ನ 7ಅಡಿ ನಾಭೀದೂರದ, 6 ಇಂಚು ವ್ಯಾಸದ ದೂರದರ್ಶಕದಿಂದ ರಾತ್ರಿ ಆಕಾಶದ ತಾರಾಗುಚ್ಛಗಳನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಿದ್ದ. ಮಿಥುನ ರಾಶಿಯ ಬಳಿಯ ಒಂದು ನಕ್ಷತ್ರಪುಂಜದತ್ತ ಈತನ ಗಮನ ಹರಿಯಿತು. ದಿಟ್ಟಿಸಿ ನೋಡಿದ. ಅದು ವಿಚಿತ್ರ ಆಕಾರ ತಳೆದಿತ್ತು. ನೇತ್ರಮಸೂರದ ಪ್ರವರ್ಧನೆಯನ್ನು 227ರಿಂದ 460ಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿಸಿದಾಗ ಆ ನಕ್ಷತ್ರ ದುಂಡಾದ ಬಿಲ್ಲೆ ಆಕಾರದಲ್ಲಿರು ವುದು ಕಾಣಿಸಿತು. ಅಲ್ಲದೆ ಆ ನಕ್ಷತ್ರ ತನ್ನಿತರ ನೆರೆನಕ್ಷತ್ರ ಗಳಿಗೆ ಸಾಪೇಕ್ಷವಾಗಿ ಚಲಿಸುವುದೂ ಕಂಡುಬಂತು. ಅದರ ಬಗ್ಗೆ ಕುತೂಹಲ ಮತ್ತಷ್ಟು ಹೆಚ್ಚಾಯಿತು ಹರ್ಷೆಲನಿಗೆ. ಅದೇನಿರಬಹುದು. ಗ್ರಹವೇ ಅಥವಾ ಕ್ಷುದ್ರಗ್ರಹವೆ? ಭೂಮಿ ಯನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಬಹಳ ಹಿಂದಿನಿಂದಲೂ ತಿಳಿದಿದ್ದ ಗ್ರಹಗಳ ಸಂಖ್ಯೆ 5. ದೂರದರ್ಶಕಗಳ ಉಪಜ್ಞೆಯಾಗಿದ್ದರೂ ಗ್ರಹಗಳ ಸಂಖ್ಯೆಯಲ್ಲಿ ಮಾತ್ರ ಯಾವ ಬದಲಾವಣೆಯೂ ಇರಲಿಲ್ಲ. ಅದೊಂದು ಗ್ರಹವೇ ಎಂಬುದನ್ನು ತಿಳಿಸಲು ಹರ್ಷೆಲ್ ದುಡುಕ ಲಿಲ್ಲವಾದರೂ ತಲೆಯಾಗಲೀ ಬಾಲವಾಗಲೀ ಇಲ್ಲದ ಧೂಮಕೇತು ಅದು ಎಂಬ ವಿವರಣೆ ನೀಡಲು ಮಾತ್ರ ಹಿಂಜರಿಯಲಿಲ್ಲ. ಅಕೌಂಟ್ ಆಫ್ ಎ ಕಾಮೆಟ್ ಎಂಬ ಶೀರ್ಷಿಕೆಯನ್ನೇ ಈತ ತನ್ನ ಪ್ರಬಂಧಕ್ಕೆ ನೀಡಿ ಆದನ್ನು ರಾಯಲ್ ಸೊಸೈಟಿಯ ವಿದ್ವತ್ಸಭೆ ಯಲ್ಲಿ 1781ರ ಏಪ್ರಿಲ್ 26ರಂದು ಮಂಡಿಸಿದ. ಜೆ. ಲೆಕ್ಸೆಲ್ ಎಂಬ ಮತ್ತೊಬ್ಬ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿ ಈ ಕಾಯದ ಕಕ್ಷಾಗಣನೆ

ಮಾಡಿ ಇದರ ಕಕ್ಷೆ ಶನಿಗ್ರಹದ ಆಚೆ ಇರುವುದೆಂದೂ ಮೊದ ಮೊದಲು ಪರಿಗಣಿಸಿದಂತೆ ಇದು ಧೂಮಕೇತು ಅಲ್ಲವೆಂದೂ ಲೆಕ್ಸ್‌ಹಾಕಿ ತಿಳಿಸಿದ. ಗ್ರಹಗಳು ಸೂರ್ಯನಿಂದ ಇರುವ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ಕುರಿತಂತೆ ಜರ್ಮನಿಯ ಯೋಹಾನ್ ಬೋಡ್ (1747–1826) ಎಂಬ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿಯ ನಿಯಮದ ಪ್ರಕಾರವೇ ಈ ಕಾಯದ ಸ್ಥಾನ ಇರುವುದನ್ನು ಲೆಕ್ಸೆಲ್ ಮಾಡಿದ ಲೆಕ್ಕಾಚಾರಗಳು ತೋರಿಸಿಕೊಟ್ಟವು. ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಸೀಮಾ ಗ್ರಹವೆಂದು ಅವರೆಗೂ ತಿಳಿಯಲಾಗಿದ್ದ ಶನಿಗ್ರಹವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು, ಆ ಸೀಮೆಯ ವ್ಯಾಪ್ತಿಯನ್ನು ವಿಸ್ತರಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಆಗಿನ ಕಾಲಕ್ಕೆ ಬೌದ್ಧಿಕಧೈರ್ಯ ಅನಿವಾರ್ಯವೇ ಆಯಿತು. ತಾನು ಹೊಸ ದಾಗಿ ಕಂಡುಕೊಂಡ ಕಾಯಕ್ಕೆ 'ಜಾರ್ಜಿಯಮ್ ಸೈಡಸ್' ಎಂದೇ ನಾಮಕರಣ ಮಾಡಬೇಕೆಂದು ಹರ್ಷೆಲ್ ಸೂಚಿಸಿದ್ದ. ಆಗಿನ ಕಾಲದ ದೊರೆಗಳ ಗೌರವಾರ್ಥ ಆ ದೊರೆಗಳ (ಜಾರ್ಜ್ III) ಹೆಸರನ್ನೇ ಹೊಸಕಾಯಗಳಿಗೆ ಇಡುವುದು ಸಂಪ್ರದಾಯ ವಾಗಿತ್ತು. ಜೊತೆಗೆ ಹರ್ಷೆಲನಿಗೆ ರಾಜಾಶ್ರಯವೂ ಲಭಿಸಿ ವರ್ಷಕ್ಕೆ 200 ಪೌಂಡುಗಳ ರಾಜಾಸ್ಥಾನದ ವೇತನವೂ ದೊರೆ ಯಿತು. ವೇತನದ ಜೊತೆಗೆ 2000 ಪೌಂಡುಗಳ ರಾಜಧನ ವನ್ನೂ ಈತ ಪಡೆದ. ಜೊತೆಗೆ ಇವನ ಸೋದರಿಗೂ ಸೋದರನಿಗೂ ಹಣ ಲಭಿಸಿತು. ಹೀಗಾಗಿ ಈತ ಆ ಹೆಸರನ್ನು ಸೂಚಿಸಿದ್ದು ಸಾಧುವೇ ಎನ್ನಬಹುದು. ಪೌರಾಣಿಕ ಸಂಪ್ರದಾಯಕ್ಕೆ ಕಟ್ಟುಬಿದ್ದಿದ್ದ ಕೆಲವರು ಇದನ್ನು ನೆಪ್ಚೂನ್ ಎಂದೂ ಮತ್ತೆ ಕೆಲವರು ಎಲ್ಲ ದೇವತೆಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಬಲು ಪ್ರಾಚೀನದ್ದೂ ಶನಿಯ ತಂದೆಯೂ ಆದ ಯುರೇನಸ್ ಎಂದೂ ಕರೆಯಬೇಕೆಂದರು. ಲ್ಯಾಲೆಂಡ್ ಎಂಬವ ಇದನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದವನ ಹೆಸರು ಚಿರಾಯು

ವಾಗಿಸುವ ಹಾಗೆ ಹರ್ಷೆಲ್ ಎಂದೇ ಕರೆಯುವಂತೆ ತಿಳಿಸಿದ ಯುರೇನಸ್, ಹರ್ಷೆಲ್ ಎಂಬ ಹೆಸರುಗಳೇ ಕೊನೆಗೆ ಉಳಿದವು. ಬಹಳ ಕಾಲದವರೆಗೂ ಹರ್ಷೆಲ್ ಹೆಸರೇ ಎಂಬ ಇತ್ತು. 1846 ರಲ್ಲಿ ಲಿ ವೆರಿಯರ್ ಎಂಬವ ಅದರ ಕ್ಷೋಭೆಗಳನ್ನು ಗಣಿಸಿದ. ಅಂತಿಮವಾಗಿ ಆಗಿನ ಕಾಲದಲ್ಲಿ ಬೆಳೆದು ಬಂದ ಪದ್ಧತಿಯಾನುಸಾರ ಯುರೇನಸ್ ಎಂಬ ಹೆಸರೇ ಶಾಶ್ವತವಾಯಿತು.



ಕಾರ್ನೆಲ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು ದೂರದರ್ಶಕದ ಮೂಲಕ ವೀಕ್ಷಿಸಿದ ಯುರೇನಸ್ ಗ್ರಹದ ಛಾಯಾಚಿತ್ರ.
[ಕೃಪೆ : ಸಂಡೇ, 29–5–1979]

1781ರಿಂದ ಮುಂದೆ ಹರ್ಷೆಲ್ಲನ ಖ್ಯಾತಿ ಇಮ್ಮಡಿಸಿತು. ಸಂಗೀತಗಾರನಾಗಿದ್ದ ಹರ್ಷೆಲನ ಖ್ಯಾತಿದಿಂಗತ ವಿಸ್ತರಿಸಿದ್ದು ಈತನ ಈ ಹೊಸ ಆವಿಷ್ಕಾರದಿಂದ ಇವನ ಬುದ್ಧಿಯನ್ನು ಸಿದ್ಧಿಯನ್ನೂ ಬಹಳಷ್ಟು ಮೆಚ್ಚಿಕೊಂಡ ಆಗಿನ ದೊರೆ 3ನೆಯ ಜಾಜ್ ಹರ್ಷೆಲನಿಗೆ ಆಜೀವಪರ್ಯಂತದ ವೇತನವನ್ನೂ ವಿಂಡ್‌ಸಾರ್ ಕ್ಯಾಸೆಲ್ ಬಳಿಯಲ್ಲಿದ್ದ ಸ್ಲಾ ಎಂಬ ಸ್ಥಳದಲ್ಲಿ ಒಂದು ಮನೆಯನ್ನೂ ಇತ್ತು ಗೌರವಿಸಿದ. ಹರ್ಷೆಲನ ಸೋದರಿ ಕ್ಯಾರೋಲೀನ್ ಎಂಬವಳು ತನ್ನ ಸಹೋದರನಿಗೆ ಕಾರ್ಯದರ್ಶಿ ಯಾಗಿ ಕೆಲಸ ನಿರ್ವಹಿಸಿ ಈತ ವೀಕ್ಷಿಸಿದ್ದೆಲ್ಲವನ್ನೂ ಬರೆದು ಪತ್ರಿಕೆಗಳಲ್ಲಿ ಪ್ರಕಟಿಸಿದಳು. ದೊರೆ ಇವನಿಗೆ ಬಿರುದನ್ನು ದಯಪಾಲಿಸಿ ತನ್ನ ಆಸ್ಥಾನಖಗೋಳಶಾಸ್ತ್ರಜ್ಞನಿಗೆ ಸಲ್ಲ ಬೇಕಾದ ಸಂಭಾವನೆಯನ್ನೂ ನೀಡಿದ. ಹರ್ಷೆಲ್ ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ ಒಂದು ಅವಧಿಯುತ ಧೂಮಕೇತುವಿಗೂ ಇವನ ಹೆಸರೇ ಇದೆ.

ಯುರೇನಸ್ ಗ್ರಹದ ಆವಿಷ್ಕಾರದ ಬಗ್ಗೆ ಹರ್ಷೆಲನ ಹೇಳಿಕೆಯ ಕನ್ನಡ ಅನುವಾದ :

> "ಈ ನವಪ್ರಪಂಚ (ಯುರೇನಸ್) ನನ್ನ ದೃಷ್ಟಿ ಕ್ಷೇತ್ರದೊಳಕ್ಕೆ ಬಂದದ್ದು ಅದೃಷ್ಟದ ಆಕಸ್ಮಿಕ ಘಟನೆ ಎಂದು ಸಾಧಾರಣವಾಗಿ ಜನ ಭಾವಿಸುವುದುಂಟು ಸ್ಪಷ್ಟವಾಗಿ ಇದು ತಪ್ಪು. ಕ್ರಮಬದ್ಧ ವಿಧಾನದಿಂದ ನಾನು ಆಕಾಶದ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ನಕ್ಷತ್ರವನ್ನು ಪರೀಕ್ಷಿಸಿದೆ ಆ ರಾತ್ರಿ ಇದರ (ಯುರೇನಸ್) ಸರದಿ ಬಂತು. ಇದು ಆವಿಷ್ಕೃತವಾಯಿತು ಅಷ್ಟೇ . . . . ಇದನ್ನು ನೋಡಿ ದಾಗಲೇ ಇದರ ದೃಶ್ಯಗ್ರಹಬಿಂಬವನ್ನು ನಾನು ಗುರುತಿ ಸಿದ್ದೆ."

(ಆಧಾರ : ಕಸ್ತೂರಿ, ಮೇ 1977)

ಗ್ರಹದ ವಿವರಗಳು

ಯುರೇನಸ್ ಗ್ರಹಕ್ಕೂ ಸೂರ್ಯನಿಗೂ ಇರುವ ಸರಾಸರಿ ದೂರ 1800×10^6 ಮೈಲುಗಳು. ಗ್ರಹದ ವ್ಯಾಸ ಸುಮಾರು 31000 ಮೈಲುಗಳು. ದೂರದರ್ಶಕದ ಮೂಲಕ ನೋಡಿದಾಗ ಇದು ಅಂಡಾಕಾರದ ತಟ್ಟೆಯಂತೆ ಕಾಣಿಸಿಕೊಳ್ಳುತ್ತದೆ. ಗ್ರಹದ ಧ್ರುವಪ್ರದೇಶಗಳು ಚಪ್ಪಟೆಯಾಗಿರುವುದನ್ನು ಹರ್ಷೆಲ್ ಮೊದಲೇ ವೀಕ್ಷಿಸಿದ. ಗ್ರಹಮೇಲ್ಮೈ ಮೇಲೆ ಪಟ್ಟಿಗಳಿರುವುದು ಗೋಚರಿಸುತ್ತದೆ. ಇದರ ಸಾಂದ್ರತೆ ಭೂಮಿಯ ಸಾಂದ್ರತೆಯ 14 6ರಷ್ಟು. ಗ್ರಹದ ಪ್ರತಿಫಲನ ಸಾಮರ್ಥ್ಯ ಸುಮಾರು 0.45. ಇದರಿಂದ ಇದರ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಯಾವುದೋ ಅನಿಲ (ಮೀಥೇನ್ ?) ಇರಬೇಕೆಂದೂ ಭಾವಿಸಲಾಗಿದೆ. ಗ್ರಹದ ನಾಕ್ಷತ್ರಿಕ ಅವಧಿ ಕಾಲ 84.02 ವರ್ಷಗಳು. ರೋಹಿತ ದರ್ಶಕೀಯ ವಿಧಾನಗಳನ್ನು ಅನುಸರಿಸಿ ಗ್ರಹದ ಆವರ್ತನ ಅವಧಿಯನ್ನು 10 ಗಂ. 49 ಮಿ. ಎಂದು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಲಾಗಿದೆ. ಗ್ರಹದ ಅಕ್ಷ ಹೆಚ್ಚುಕಡಿಮೆ ಗ್ರಹದ ಕಕ್ಷಾತಲದಲ್ಲೇ ಇದೆ. ಇವುಗಳ ನಡುವಿನ ಅಂತರ 8°ಗಳು ಮಾತ್ರ. ಇದು ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಇರುವ ತಲಕ್ಕೆ ಬಹುಪಾಲು ಲಂಬವಾಗಿದೆ. ಒಂದನ್ನು ಮಾತ್ರ ಬಿಟ್ಟು ಉಳಿದ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಅಪ್ರದಕ್ಷಿಣ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುವಂತೆಯೇ ಗ್ರಹ ಕೂಡ ಆವರ್ತಿಸುತ್ತದೆ. ಇದನ್ನು ಎಚ್. ಡೆಸ್‌ಲ್ಯಾಂಡರ್ಸ್ ಎಂಬವ ರೋಹಿತಲೇಖವಿಧಾನಗಳಿಂದ 1902ರಲ್ಲಿ ತಾಳೆ ನೋಡಿದ. ಈ ಗ್ರಹದ ಆವರ್ತನಾವಧಿ ಯನ್ನು ಸ್ಲಿಫರ್ ಎಂಬವ 1912ರಲ್ಲೂ ಮೋರ್ ಮತ್ತು ಮೆಂಜೆಲ್ ಎಂಬವರು 1930ರಲ್ಲೂ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿದರು. ಗ್ರಹದ

ಮೇಲ್ಮೈಯ ಸರಾಸರಿ ಉಷ್ಣತೆ -200°C ಇರಬಹುದೆಂದು ಅಂದಾಜು. ಈಗಾಗಲೇ ಗೊತ್ತಿರುವ ಗ್ರಹದ ಐದು ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಪೈಕಿ ನಾಲ್ಕು ಮಾತ್ರ (ಮಿರಾಂಡವನ್ನು ಬಿಟ್ಟು) ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಎಲ್ಲಿಯೂ ಕಂಡುಬರದಂಥ ವಿಚಿತ್ರ ಪರಿಯಲ್ಲಿ ಗ್ರಹವನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತವೆ. ಯುರೇನಸ್ ಗ್ರಹದ ಆವರ್ತನೆಯೇ ಸಾಮಾನ್ಯ ಆವರ್ತನಾ ನಿಯಮಕ್ಕೆ ಹೊರತಾಗಿದೆ. ಭೂಮಿ, ಮಂಗಳ, ಗುರು ಮತ್ತು ಶನಿಗ್ರಹಗಳ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಮೂಲಗ್ರಹದ ಸುತ್ತಲೂ ಪಶ್ಚಿಮದಿಂದ ಪೂರ್ವಕ್ಕೆ — ಪ್ರದಕ್ಷಿಣ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ — ಪರಿಭ್ರಮಿಸುವುದಲ್ಲದೆ ಪ್ರತಿಯೊಂದು ಉಪಗ್ರಹದ ಕಕ್ಷಾತಲ ಸೂರ್ಯಸುತ್ತಲಿನ ಗ್ರಹದ ಕಕ್ಷಾತಲಕ್ಕೆ ಸ್ವಲ್ಪವೇ ವಾಲಿಕೊಂಡಿರುತ್ತದೆ. ಯುರೇನಸ್ ಗ್ರಹದ ನಾಲ್ಕು ಉಪಗ್ರಹಗಳು ವಿರುದ್ಧ ದಿಶೆಯಲ್ಲಿ (ಪೂರ್ವದಿಂದ ಪಶ್ಚಿಮಕ್ಕೆ) ಪರಿಭ್ರಮಿಸುವುವು. ಅವುಗಳ ಕಕ್ಷಾತಲಗಳು ಗ್ರಹದ ಕಕ್ಷಾತಲಕ್ಕೆ ಬಹುಪಾಲು ಲಂಬವಾಗಿರುವಷ್ಟು ವಾಲಿಕೊಂಡಿವೆ. ಈ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ನೇರದಿಶೆಯಲ್ಲಿ ಮೂಲಗ್ರಹವನ್ನು ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿದ್ದು ಅವುಗಳ ಕಕ್ಷಾತಲಗಳೂ ಯುರೇನಸ್ ಗ್ರಹದ ಕಕ್ಷಾತಲವೂ ಒಂದು ಕಾಲಕ್ಕೆ ಒಂದೇ ಆಗಿದ್ದವು ಎಂದು ಪರಿಭಾವಿದ್ದಲ್ಲಿ ಅವುಗಳನ್ನು ಈಗಿನ ಸ್ಥಾನಗಳಲ್ಲಿ ಇರಿಸಬೇಕಾದರೆ ಅವುಗಳ ಕಕ್ಷಾತಲಗಳನ್ನು 98° ಗಳಷ್ಟು ತಿರುಗಿಸಬೇಕಾಗುತ್ತದೆ! ಯುರೇನಸ್ ಗ್ರಹದ ಕಕ್ಷಾತಲವನ್ನು ಭೂಮಿ ಹಾದುಹೋಗುವಾಗ (1923, 1965, 2007, 2049 ಇತ್ಯಾದಿ) ಉಪಗ್ರಹದ ತೋರ್ಕೆಚಲನೆಗಳಲ್ಲಿ ಗ್ರಹದ ಒಂದು ಬದಿಯಿಂದ ಮತ್ತೊಂದು ಬದಿಗೆ ಒಂದು ಸರಳತಮ ಆಂದೋಲನ ಇರುವುದು ಕಂಡುಬಂತು/ ಕಂಡುಬರುತ್ತದೆ. ಈ ಸಮಯಗಳನ್ನು ಬಿಟ್ಟರೆ ಉಳಿದ

ಸಮಯಗಳಲ್ಲಿ ಅವುಗಳ ಪಥ ವೃತ್ತಾಕಾರ. ಅವು ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ (1946) ಪ್ರದಕ್ಷಿಣ ದಿಶೆಯಲ್ಲೂ ಕೆಲವೊಮ್ಮೆ (1985) ದಿಶೆಯಲ್ಲೂ ಇತ್ತು/ಇರುತ್ತವೆ.

ಪಟ್ಟಿ Iರಲ್ಲಿ ತೋರಿಸಿರುವಂತೆ ಯುರೇನಸ್ ಗ್ರಹಕ್ಕೆ 5 ಉಪಗ್ರಹಗಳಿವೆ. ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಗ್ರಹಕ್ಕೆ ತೀರಾ ಸಮೀಪದ್ದು ಮಿರಾಂಡ. ಇದನ್ನು 1948ರಲ್ಲಿ ಜಿ. ಪಿ. ಕುಯರ್‌ಪರ್ ಎಂಬ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿ ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ. ಇದು ಹತ್ತೊಂಬತ್ತನೆಯ ಕಾಂತಿವರ್ಗಕ್ಕೆ ಸೇರಿದೆ. ಇದರ ಪರಿಭ್ರಮಣಾವಧಿ (ನಾಕ್ಷತ್ರಿಕ ಆವಧಿಕಾಲ) ಸುಮಾರು 34 ಗಂಟೆಗಳು. ಇದು ಮೂಲಗ್ರಹದ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ 84,000 ಮೈಲುಗಳು ದೂರದಲ್ಲಿದೆ. ಇದರ ವ್ಯಾಸ 100 ಮೈಲುಗಳಿಗಿಂತ ಹೆಚ್ಚಾಗಿಲ್ಲ ಎಂದು ತಿಳಿದಿದೆ. ಈ ಉಪಗ್ರಹದ ಇರುವಿಕೆ ಗೊತ್ತಾಗಿದ್ದು ಛಾಯಾಚಿತ್ರ ವಿಧಾನಗಳಿಂದ. ಪಟ್ಟಿ (II)ನ್ನು ಅವಲೋಕಿಸಿದರೆ ಯುರೇನಸ್ ಗ್ರಹದ ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದುದರ ಕಾಲದ ಅಂತರ ತಿಳಿಯುತ್ತದೆ. ವಿಲಿಯಮ್ ಹರ್ಷೆಲ್ ಎರಡು ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ. 63 ವರ್ಷಗಳ ಅನಂತರ ಮತ್ತೆರಡು ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಆವಿಷ್ಕಾರಗೊಂಡವು. ಮಿರಾಂಡ ಉಪಗ್ರಹ ಆವಿಷ್ಕಾರವಾಗುವುದಕ್ಕೆ ಸುಮಾರು ಒಂದು ಶತಮಾನದಷ್ಟು ಕಾಲವೇ ಬೇಕಾಯಿತು. ಇತ್ತೀಚಿನವರೆಗೂ (ಅಂದರೆ ಮಾರ್ಚ್ 1977) ಯುರೇನಸ್ ಗ್ರಹಕ್ಕಿರುವ ಉಪಗ್ರಹಗಳು ಐದು ಎಂದು ತಿಳಿಯಲಾಗಿದ್ದು ಈಗ ಗ್ರಹಕುಟುಂಬದ ಸದಸ್ಯರ ಸಂಖ್ಯೆ ಆರಕ್ಕೆ ಏರಿದೆ.

ಆಕಾಶ ನಾಟಕ

ವಿಲಿಯಮ್ ಹರ್ಷೆಲ್ ಯುರೇನಸ್ ಗ್ರಹವನ್ನು

ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ, ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಸದಸ್ಯ ಬಳಗದ ಸಂಖ್ಯೆಯನ್ನು ಆರರಿಂದ ಏಳಕ್ಕೆ ಹೆಚ್ಚಿಸಿದಾಗ ಆಗಿನ ಜನತೆಗೆ ಒಂದು ರೀತಿಯಲ್ಲಿ ಆಶ್ಚರ್ಯವೂ ನುಂಗಲಾರದ ತುತ್ತೂ ಆಗಿತ್ತು ಆ ಆವಿಷ್ಕಾರ. ಅಂದಿನ (1781) ಆಕಾಶನಾಟಕವನ್ನು ಕಂಡವ ಹರ್ಷೆಲ್. ಆ ದೃಶ್ಯಕಾವ್ಯದ ಸೊಬಗನ್ನು ಸವಿಯಲು ಆತ ಮಾಡಿಕೊಂಡಿದ್ದ ಪೂರ್ವಭಾವೀ ತಯಾರಿಗಳೂ ಆತನಿಗಿದ್ದ ಉತ್ಸುಕಪ್ರವೃತ್ತಿಯೂ ಪೋಷಕವಾದವು. 20ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಅತ್ಯದ್ಭುತ ಆಕಾಶನಾಟಕವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸುವ ಭಾಗ್ಯ ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳಿಗೂ ಲಭಿಸಿತ್ತು. ನಾಟಕದ ಪಾತ್ರಧಾರಿಗಳು ಹರ್ಷೆಲ್ ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ ಯುರೇನಸ್ ಗ್ರಹ ಹಾಗೂ ಮತ್ತೊಂದು ನಕ್ಷತ್ರ.

ಹೊಸ ಉಪಗ್ರಹದ ಆವಿಷ್ಕಾರ

ಗ್ರಹಗಳ ವಿಚಾರದಲ್ಲಂತೂ ಕುಟುಂಬ ಯೋಜನೆಯು ಮಾತು ಸಲ್ಲದು. ಯುರೇನಸ್ ಗ್ರಹದ ಉಪಗ್ರಹಗಳನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದವರ ಪಟ್ಟಿಯಲ್ಲಿ ಕಾಣಬರುವ ಹರ್ಷೆಲ್, ಲ್ಯಾಸೆಲ್ ಮತ್ತು ಕುಯರ್‌ಪರ್ ಎಂಬ ಹೆಸರುಗಳ ಜೊತೆಗೆ ಭಟ್ಟಾಚಾರ್ಯ ಮತ್ತು ಕುಪ್ಪುಸ್ವಾಮಿ ಎಂಬ ಹೆಸರುಗಳೂ ಈಗ ಸೇರುತ್ತವೆ. ಬೆಂಗಳೂರಿನ ಇಂಡಿಯನ್ ಇನ್ಸ್ಟಿಟ್ಯೂಟ್ ಆಫ್ ಆಸ್ಟ್ರೋಫಿಸಿಕ್ಸಿನ ಶ್ರೀ ಜೆ. ಸಿ. ಭಟ್ಟಾಚಾರ್ಯ ಮತ್ತು ಶ್ರೀ ಕುಪ್ಪುಸ್ವಾಮಿ ಎಂಬವರು ಜೊತೆಗೂಡಿ ಯುರೇನಸ್ ಗ್ರಹದ 6ನೆಯ ಉಪಗ್ರಹವನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದುದು 20ನೆಯ ಶತಮಾನದ ಒಂದು ವಿಕ್ರಮವೇ ಸರಿ. ಭಾರತೀಯ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಈ ಮಹತ್ಸಾಧನೆ ಪ್ರಪಂಚದ ಇತರ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಕುತೂಹಲವನ್ನು ಹೆಚ್ಚಿಸಿದೆ.

ಆವಿಷ್ಕಾರದ ವಿವರಗಳು ಹೀಗಿವೆ : ಯುರೇನಸ್ ಗ್ರಹದ ಬಳಿಯಿದ್ದ ಒಂದು ನಕ್ಷತ್ರದ (ಇದರ ಖಗೋಳಿಯ ನಾಮಧೇಯ SAO 158687) ತಾರಾಗ್ರಹಣ – ಅಂದರೆ, ಆ ನಕ್ಷತ್ರದ ಮುಂದೆ ಯುರೇನಸ್ ಗ್ರಹ ಹಾಯುವುದು — ಘಟನೆಯನ್ನು 1977ರ ಮಾರ್ಚ್ 10ರ ರಾತ್ರಿ ವೀಕ್ಷಿಸುವ ಏರ್ಪಾಡು ಉತ್ತರ ಆರ್ಕಾಟು ಜಿಲ್ಲೆಯಲ್ಲಿರುವ ಕಾವಲೂರ್ ಖಗೋಳವೀಕ್ಷಣಾಲಯ ದಲ್ಲಿ ನಡೆದಿತ್ತು. ಈ ನಕ್ಷತ್ರದ ಕಾಂತಿಮಾನ (ಹೊಳೆಯುವ ಆಕಾಶಕಾಯದ ಪ್ರಕಾಶದ ಸೂಚ್ಯಂಕ) ಯುರೇನಸ್ ಗ್ರಹದ ಕಾಂತಿಮಾನಕ್ಕಿಂತಲೂ (ಸರಿಸುಮಾರು 6.0) ಹೆಚ್ಚಿತ್ತು (8.0). ಇದರಿಂದ ಯುರೇನಸ್ ಗ್ರಹದ ಕಾಂತಿಯೇ ಹೆಚ್ಚು ಎಂಬುದು ವೇದ್ಯ. ಏಕೆಂದರೆ ಈ ಸಂಖ್ಯೆ ಕಡಿಮೆಯಾದಂತೆಲ್ಲ ಆಕಾಶಕಾಯದ ಕಾಂತಿಯ ಪ್ರಖರತೆ ಹೆಚ್ಚುತ್ತ ಹೋಗುತ್ತದೆ. ಗ್ರಹಣಕಾರಕ ಕಾಯದ ಕಾಂತಿಗಿಂತಲೂ ಕಡಿಮೆ ಕಾಂತಿಯಿರುವ ಮಸಕು ನಕ್ಷತ್ರದ ದ್ಯುತಿವಿದ್ಯುತ್ ಬೆಳಕು–ರೇಖೆಯನ್ನು ಪರಿವೀಕ್ಷಿಸುವುದರಲ್ಲಿ (ನಕ್ಷತ್ರವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಲು ದ್ಯುತಿವಿದ್ಯುತ್ ವಿಧಾನಗಳನ್ನೂ ಅನುಸರಿಸುವುದಿದೆ.) ಕಂಡುಬಂದ ತೊಂದರೆ ಯನ್ನು ಆ ನಕ್ಷತ್ರ ರೋಹಿತದ ಅತಿರಕ್ತರೋಹಿತ ರೇಖೆಯ ಬಳಿಯೇ ರೋಹಿತ ದರ್ಶಕದ ಕಂಡಿಯನ್ನು ಆಯ್ಕೆ ಮಾಡಿ ಕೊಳ್ಳುವುದರ ಮೂಲಕ ಪರಿಹರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಯಿತು. ಅದೊಂದು ವಿಶೇಷ ರೀತಿಯ ಏರ್ಪಾಡು ಆಗಿತ್ತು. ಇವೆಲ್ಲ ಪ್ರಯೋಗದ ಸ್ಥೂಲ ವಿವರಗಳು. ಆ ನಕ್ಷತ್ರ K5 ಎಂಬ ರೋಹಿತ ಪ್ರರೂಪೀ ನಕ್ಷತ್ರವಾಗಿತ್ತು. (ನಕ್ಷತ್ರಗಳನ್ನು ಅವುಗಳ ಉಷ್ಣತೆಗೆ ಅನುಗುಣವಾಗಿ, ಅವುಗಳಲ್ಲಿ ಹೆಚ್ಚಿನವನ್ನು ಕೆಲವೇ ಗುಂಪು ಗಳಲ್ಲಿ ವರ್ಗೀಕರಿಸಲಾಗಿದೆ. ಈ ಗುಂಪುಗಳನ್ನು ಅನುಕ್ರಮ

ವಾಗಿ O,B,A,F,G,K,M ಎಂಬುದಾಗಿ ಕರೆದಿದ್ದಾರೆ. ಇದರಲ್ಲಿ O ಉಷ್ಣತಮ ನಕ್ಷತ್ರವನ್ನೂ M ಶೀತತಮ ನಕ್ಷತ್ರವನ್ನೂ ಸೂಚಿಸುತ್ತದೆ. ನಕ್ಷತ್ರಗಳ ರೋಹಿತಲಕ್ಷಣಗಳ ತೋರಿಕೆಯನ್ನು ಆಧರಿಸಿ ಈ ವರ್ಗೀಕರಣ ಆಗಿದೆ.) ಎರಡೂ ಕಾಯಗಳ ಪ್ರಕಾಶಗಳಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದ ವ್ಯತ್ಯಾಸ ಅತಿರಕ್ತ ಸೋಸುಕದ ಬಳಕೆಯಿಂದ ಬಹಳಷ್ಟು ಕಡಿಮೆಯಾಯಿತು. ಈ ಧ್ಯೇಯವನ್ನು ಪೂರೈಸುವ ಸಲುವಾಗಿ ಕೊಡಕ್‌ರಾಟೆನ್ 89B ಎಂಬ ಸೋಸುಕವನ್ನೂ EMI 9558 ಎಂಬ ದ್ಯುತಿಗುಣಕಾರಿಯನ್ನೂ ಬಳಸಲಾಯಿತು. ಈ ದ್ಯುತಿಗುಣಕಾರಿಗೆ S20 ದ್ಯುತಿಕ್ಯಾಥೋಡಿನ ಮೇಲ್ಮೈಯನ್ನು ಹೊಂದಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಈ ಸಂಯೋಜನೆ ಮಾಡಿಕೊಂಡು ನಕ್ಷತ್ರದ ಕಾಂತಿಯನ್ನು ದ್ಯುತಿವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣದ ಸಹಾಯದಿಂದ ಅಳೆದಾಗ ಆ ಕಾಂತಿ ಇಡೀ ಗ್ರಹದ ಕಾಂತಿಯ ಮೂರನೇ ಒಂದರಷ್ಟು ಇರುವುದು ಕಂಡುಬಂತು. ತಾರಾಗ್ರಹಣ ಸಂಭವಿಸುವುದೆಂದು ಮುನ್ಸೂಚಿಸಿದ್ದ ಸಮಯಕ್ಕೆ ಮುಂಚೆ ಸುಮಾರು ಎರಡು ತಾಸುಗಳಿಂದಲೂ ಈ ಆಕಾಶನಾಟಕವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿ ದಾಖಲಿಸಿಕೊಳ್ಳುವ ಕೆಲಸವನ್ನು ಇಬ್ಬರೂ ಕೈಗೊಂಡಿದ್ದರು. ಆಗ ಕಾಂತಿತೀವ್ರತೆಯಲ್ಲಿ ಸ್ವಲ್ಪ ಕ್ಷೀಣತೆ ಕಂಡುಬಂತು. ಭೇದಾತ್ಮಕ ವಕ್ರೀಭವನವಿಧಾನದಿಂದ, ಯುರೇನಸ್ ಗ್ರಹದ ವಾತಾವರಣದಲ್ಲಿ ಕಂಡುಬಂದ ಕಾಂತಿನತಿಯೇ ಇದಕ್ಕೆ ಎಡೆಮಾಡಿಕೊಟ್ಟಿತ್ತು. ಆದರೆ ತಾರಾಗ್ರಹಣದ ಪರ್ವಕಾಲ ಸಮೀಪಿಸುವುದಕ್ಕೆ ಸುಮಾರು 40 ಮಿನಿಟುಗಳ ಮೊದಲೇ ದ್ಯುತಿವಿದ್ಯುತ್ ದಾಖಲೆಯಲ್ಲಿ ಒಂದು ತೀವ್ರ ನತಿ (ಡಿಪ್) ಕಂಡುಬಂದು 9 ಸೆಕೆಂಡುಗಳ ಅವಧಿಯವರೆಗೂ ಅದು ಉಳಿದಿತ್ತು : ಅಂದರೆ ಇದಕ್ಕೆ ಸಂವಾದಿಯಾದ ನೇರ ವೀಕ್ಷಣೆ

ಯಲ್ಲಿ ನಕ್ಷತ್ರ 9 ಸೆಕೆಂಡುಗಳ ಕಾಲ ಮರೆಯಾಗಿ ಹೋಗಿತ್ತು. ದ್ಯುತಿವಿದ್ಯುತ್ ಉಪಕರಣಗಳನ್ನು ಬಳಸಿಕೊಂಡು ವೀಕ್ಷಿಸುವುದರ ಜೊತೆಗೆ 102 ಸೆಂಟಿಮೀಟರ್ ವ್ಯಾಸದ ಕಂಡಿಯಿರುವ ಒಂದು ಪ್ರತಿಫಲನಕಾರಿ ದೂರದರ್ಶಕವನ್ನೂ ಬಳಸಿ ನೇರ ವೀಕ್ಷಣೆ ಮಾಡುತ್ತಿದ್ದದ್ದೂ ಉಂಟು. ಈ ದೂರದರ್ಶಕಕ್ಕೆ 20 ಸೆಂಟಿ ಮೀಟರ್ ವ್ಯಾಸದ ಕಂಡಿಯಿರುವ ಒಂದು ನಿರ್ದೇಶಕ ದೂರ ದರ್ಶಕವನ್ನು ಅಳವಡಿಸಲಾಗಿತ್ತು. ಹೀಗೆ ವೀಕ್ಷಿಸುತ್ತಿರುವಾಗ ಆ ನಕ್ಷತ್ರ ಇದ್ದಕ್ಕಿದ್ದಂತೆ ಅದೃಶ್ಯ ಹೊಂದಿ ಮತ್ತೆ ಕಾಣಿಸಿ ಕೊಂಡಿತು. ಈ ಅಗೋಚರ–ಗೋಚರ ಘಟನೆ ದ್ಯುತಿವಿದ್ಯುತ್ ವಕ್ರರೇಖೆಯ ಇಳಿತ ಮತ್ತು ಏರಿಕೆಗಳ ಅವಧಿಗೆ ಅನುಗುಣ ವಾಗಿತ್ತು. ಹೀಗಾಗಲು ಗ್ರಹದ ಉಪಗ್ರಹವೊಂದು ಅಡ್ಡ ಬರುವುದೇ ಕಾರಣವಿರಬಹುದೆಂದು ಅನುಮಾನಿಸಲಾಯಿತಾದರೂ ಗ್ರಹದ ಗೊತ್ತಿರುವ ಐದು ಉಪಗ್ರಹಗಳ ಸ್ಥಾನಗಳನ್ನು ಮತ್ತೊಮ್ಮೆ ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಿ ತಾಳೆ ನೋಡಿದ್ದರ ಸಲುವಾಗಿ ಇವುಗಳಲ್ಲಿ ಯಾವುದೊಂದೂ ತಾರಾಗ್ರಹಣ ಸಂಭವಿಸಿದ ಸ್ಥಳಕ್ಕೆ ಬರುವಷ್ಟು ಅಪರಾಧ ಮಾಡಿಲ್ಲ ಎಂಬುದನ್ನು ಅವರು ಮನಗಂಡರು. ಗ್ರಹಕ್ಕೆ ತೀರಾ ಸಮಿಪವಿರುವ ಉಪಗ್ರಹದ (ಮಿರಾಂಡ) ಕಕ್ಷೆಗಿಂತಲೂ ಹತ್ತಿರ ಇರಬಹುದಾದ ಒಂದು ಉಪಗ್ರಹ ಮಾತ್ರ ಅಪರಾಧಿ ಯೆನಿಸಿ ಈ ದೃಶ್ಯಕ್ಕೆ ಕಾರಣವಾಗಿರಬಹುದು ಎಂಬುದು ಅವರ ಅನುಮಾನವಾಗಿತ್ತು. ನಕ್ಷತ್ರದ ಮತ್ತು ಗ್ರಹದ ಸ್ಥಾನ ಗಳನ್ನು ಸಾಕಷ್ಟು ನಿಖರತೆಯಿಂದ ತಿಳಿಯಲಾಗಿತ್ತಾದ ಕಾರಣ ಗ್ರಹದ ಕೇಂದ್ರವನ್ನು ಕುರಿತಂತೆ ಹೊಸ ಕಾಯದ ಸ್ಥಾನವನ್ನು ನಿಖರವಾಗಿ ಗೊತ್ತುಹಚ್ಚಬಹುದಾಗಿತ್ತು. ಕೆಪ್ಲರನ ನಿಯಮ ವನ್ನೂ ಬೆಸ್ಸೇಲಿಯನ್ ತಲದಲ್ಲಿ ಪ್ರಕ್ಷೇಪಿಸಿಕೊಂಡ ಮೂರೂ

ಕಾಯಗಳ (ಭೂಮಿ, ಯುರೇನಸ್ ಮತ್ತು ಹೊಸ ಕಾಯ) ಚಲನೆಗಳನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡು ಉಪಗ್ರಹದ ಛಾಯಾ ಕೇಂದ್ರದ ತೋರ್ಕೆಚಲನೆಯನ್ನೂ ಬಳಸಿಕೊಂಡು ಹೊಸಕಾಯದ ಪರಿ ಭ್ರಮಣಾವಧಿಯನ್ನು ಲೆಕ್ಕ ಹಾಕಲಾಯಿತು. ಇದರ ಜೊತೆಗೆ, ಹೊಸ ಕಾಯವು ಗ್ರಹವನ್ನು ಹಾಯುವಾಗಿನ ಸ್ಪರ್ಶ ಮತ್ತು ಮೋಕ್ಷಕಾಲಗಳ ನಡುವಿನ ಅವಧಿವ್ಯತ್ಯಾಸಗಳನ್ನು ಗಣನೆಗೆ ತೆಗೆದುಕೊಂಡಾಗ ಅದರ ವ್ಯಾಸಕ್ಕೆ ಒಂದು ಬೆಲೆ ಒದಗಿಬಂತು. ನಡೆಸಿರುವ ವೀಕ್ಷಣೆಗಳಿಂದ ತಿಳಿದುಬಂದಿರುವಂತೆ ಹೊಸ ಕಾಯದ ವ್ಯಾಸ ಸರಿಸುಮಾರು 30 ಕಿಲೊಮೀಟರುಗಳು, ಪರಿಭ್ರಮಣಾವಧಿ 10 ಗಂಟೆಗಳು.

ದ್ಯುತಿವಿದ್ಯುತ್ ತಂತ್ರಗಳನ್ನು ಬಳಸಿ ದೊಡ್ಡ ದೂರದರ್ಶಕದ ಕೇಂದ್ರದಲ್ಲೇ ಈ ಹೊಸ ಕಾಯವನ್ನು ಪತ್ತೆ ಮಾಡುವುದು ಸುಲಭಸಾಧ್ಯ ಎಂದು ಮೇಲುನೋಟಕ್ಕೆ ತೋರದಿರಬಹುದು. ಆದರೆ ಗ್ರಹಕ್ಕೆ ತೀರ ಸಮೀಪವಾಗಿರುವ ಮಿರಾಂಡ ಉಪಗ್ರಹ ವನ್ನು ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದ್ದು ವಿಶೇಷ ದೂರದರ್ಶಕದ ಸಹಾಯದಿಂದಲೇ. ಹತ್ತಿರ ಇರುವ ಗ್ರಹದ ಪ್ರಕಾಶದ ಪ್ರಖರತೆಯಿಂದ ಫೋಟೋ ಗ್ರಾಫಿಕ್ ಎಮಲ್ಷನ್ನಿಗೆ ಆಗುವ ಧಕ್ಕೆಯನ್ನು ತಡೆಹಿಡಿಯುವ ಸಲುವಾಗಿ ವಿಶೇಷ ರೀತಿಯ ಮರೆವಾಡುಗಳನ್ನು ಬಳಸಲಾಗಿತ್ತು ಆ ಆವಿಷ್ಕಾರ ಕ್ರಿಯೆಯಲ್ಲಿ. ಈ ಹೊಸ ಉಪಗ್ರಹದ ಇರು ವಿಕೆಯ ಬಗ್ಗೆ ಗಣಕಯಂತ್ರಗಳು ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಯನ್ನು ಒದಗಿಸಲು ಮುಂದೆ ಸಾಧ್ಯವಾಗಬಹುದು ಎಂಬ ಆಶಯವನ್ನು ಭಟ್ಟಾಚಾರ್ಯ ಮತ್ತು ಕುಪ್ಪುಸ್ವಾಮಿ ವ್ಯಕ್ತಪಡಿಸಿದ್ದಾರೆ. ಯುರೇನಸ್ ಗ್ರಹಾನ್ವೇಷಣೆಯ ಸಲುವಾಗಿ ಮುಂದೆ ಹಾರಿಬಿಡ ಬಹುದಾದ ಗ್ರಹಶೋಧನಾ ನೌಕೆಗಳು ಗ್ರಹವನ್ನು

ಪರಿಭ್ರಮಿಸಿಯೋ ಇಲ್ಲವೆ ಗ್ರಹ-ಸಮೀಪದ ಹಾರಾಟ ನಡೆಸಿ ಈ ಉಪಗ್ರಹದ ಬಗ್ಗೆ ಮತ್ತಷ್ಟು ಬೆಳಕನ್ನು ಚೆಲ್ಲಬಲ್ಲ ಕಾಲವನ್ನು ನಾವು ಕಾದು ನೋಡೋಣ ಎಂದು ಹೇಳುತ್ತಾರೆ ಈ ಭಾರತೀಯ ಖಗೋಳವಿಜ್ಞಾನಿಗಳು.

ಉಪಗ್ರಹಗಳೋ ಬಳೆಗಳೋ

ಯುರೇನಸ್ ಗ್ರಹದ ಸುತ್ತ ಹೊಸದೊಂದು ಉಪಗ್ರಹ ಪರಿಭ್ರಮಿಸುತ್ತಿರುವುದನ್ನು ಭಟ್ಟಾಚಾರ್ಯ-ಕುಪ್ಪುಸ್ವಾಮಿ ತಂಡದವರು ಗಣನೆ ಮಾಡಿದ್ದಾರೆ. ಗ್ರಹದ ಸುತ್ತಲೂ ಬಳೆಗಳು ಇರುವ ಸಾಧ್ಯತೆ ಇದೆ ಎಂದು ಅಮೆರಿಕ ಸಂಯುಕ್ತ ಸಂಸ್ಥಾನದ ಲೋವೆಲ್ ವೀಕ್ಷಣಾಲಯದ ಡಾ. ರಾಬರ್ಟ್ ಮಿಲ್ಲಿಸ್ ಎಂಬವರು ಆಸ್ಟ್ರೇಲಿಯದ ಪೆರ್ತ್ ವೀಕ್ಷಣಾಲಯದಲ್ಲಿ ಕೆಲಸ ನಡೆಸಿ ತಿಳಿಸಿದರು. ನಾಸಾ (ಆಕಾಶ ಸಂಶೋಧನೆಗೆ ವಿಶೇಷವಾಗಿ ಇರುವ ಅಮೆರಿಕದ ಸಂಸ್ಥೆ — ನ್ಯಾಷನಲ್ ಏರೊನಾಟಿಕ್ಸ್ ಅಂಡ್ ಸ್ಪೇಸ್ ಅಡ್ಮಿನಿಸ್ಟ್ರೇಷನ್) ಸಂಸ್ಥೆಗೆ ಸೇರಿದ ವಿಮಾನವನ್ನು ಬಳಸಿ ಕಾರ್ನೆಲ್ ವಿಶ್ವವಿದ್ಯಾಲಯದ ಜೇಮ್ಸ್ ಎಲ್. ಎಲಿಯಟ್ ಎಂಬವರು ದಕ್ಷಿಣ ಹಿಂದೂ ಮಹಾಸಾಗರದ ಮೇಲೆ ಹಾರಾಟ ನಡೆಸಿ ನಕ್ಷತ್ರದ ಬೆಳಕಿನಲ್ಲಿ ಆಗುವ ಕ್ಷೀಣತೆಯನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿದರು. ಆ ನಕ್ಷತ್ರದ ಬೆಳಕು ನಾಲ್ಕು ಸಲ ಮಸುಕಾದದ್ದರಿಂದ ಒಂದಕ್ಕಿಂತ ಹೆಚ್ಚು ವಸ್ತುಗಳು ನಕ್ಷತ್ರವನ್ನು ಅಡ್ಡ ಹಾಯುತ್ತಿರಬೇಕು ಎಂದು ಅವರು ಅಂದಾಜು ಮಾಡಿದರು. ಆ ವಸ್ತುಗಳು ಈಗ ಬಹುತೇಕ ಉಪಗ್ರಹಗಳಿಗಿಂತಲೂ ಚಿಕ್ಕವಿದ್ದು ಶನಿಗ್ರಹದ ಬಳೆಗಳಲ್ಲಿರುವ ಚೂರುಗಳಿಗಿಂತಲೂ ದೊಡ್ಡವಿವೆ ಎಂದು ಹೇಳಿದ್ದಾರೆ. ಬಹುಶಃ ಉಪಗ್ರಹಗಳಿಂದ ಆಗಿರುವ

ಬಳೆಯೇ ಯುರೇನಸ್ ಗ್ರಹದ ಸುತ್ತಲೂ ಇರಬೇಕು ಎಂಬುದು ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳ ಊಹೆ. ಎಲಿಯಟ್ ಅವರ ಪ್ರಕಾರ ಈ ಬಳೆಯ ಒಳ ಅಂಚು ಗ್ರಹಕೇಂದ್ರದಿಂದ ಸುಮಾರು 40,000 ಕಿಲೋಮೀಟರುಗಳ ದೂರದಲ್ಲಿದೆ ಎಂದು ತಿಳಿದಿದೆ. ಸ್ಮಿತ್‌ಸೋನಿಯನ್ ಖಭೌತವೀಕ್ಷಣಾಲಯದ ಬ್ರಿಯಾನ್ ಜಿ. ಮಾರ್ಸ್‌ಡನ್ ಎಂಬವರ ಅಭಿಪ್ರಾಯದಂತೆ ಈ ಬಳೆಯ ಒಳತ್ರಿಜ್ಯ ಗ್ರಹ ಕೇಂದ್ರದಿಂದ 44,000 ಕಿಮೀ.ಗಳಷ್ಟು ; ಹೊರತ್ರಿಜ್ಯ ಸು.51,000 ಕಿಮೀ.ಗಳಷ್ಟು ಎಂದು ತಿಳಿದು ಬಂದಿದೆ.

ಗ್ರಹಗಳೋ ಬಳೆಗಳೋ, ಒಟ್ಟಿನಲ್ಲಿ ಯುರೇನಸ್ ಗ್ರಹದ ಸುತ್ತಲೂ ಹೊಸ ವಸ್ತುಗಳು ಕಾಣಿಸಿಕೊಂಡಿವೆ ಎಂಬ ವಿಚಾರ ಇಪ್ಪತ್ತನೆಯ ಶತಮಾನದ ಸಿದ್ಧಿ ಎನ್ನಬಹುದು. ಯುರೇನಸ್ ಗ್ರಹವನ್ನು ವಿಲಿಯಮ್ ಹರ್ಷೆಲ್ ಆವಿಷ್ಕಾರ ಮಾಡಿದ ಸಮಯದಲ್ಲಿ (1781) ಆ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಬಗ್ಗೆ, ಆ ಗ್ರಹದ ಬಗ್ಗೆ ಎಷ್ಟರಮಟ್ಟಗೆ ವಾದವಿವಾದಗಳಿದ್ದು ಆ ವ್ಯಕ್ತಿಯ ಖ್ಯಾತಿ ಪ್ರಪಂಚದಲ್ಲಿ ವ್ಯಾಪಿಸಿದ 196 ವರ್ಷಗಳ ಅನಂತರ ಮತ್ತೊಂದು ಕೌತುಕಮಯ ಆಕಾಶನಾಟಕವನ್ನು ವೀಕ್ಷಿಸಿದ ಭಾರತೀಯ ವಿಜ್ಞಾನಿಗಳೂ ಅಂಥ ಖ್ಯಾತಿಗೆ ಭಾಜನರಾಗಿದ್ದಾರೆ ಎಂಬ ವಿಚಾರ ಭಾರತೀಯರಿಗಂತೂ ಹೆಮ್ಮೆಯ ಸಂಗತಿ.

ಯುರೇನಸ್ ಗ್ರಹದ ಆವಿಷ್ಕಾರವಾದ ಬಳಿಕ ನೆಪ್ಚೂನ್ ಪ್ಲೂಟೋ ಗ್ರಹಗಳು ಆವಿಷ್ಕಾರವಾಗಿ ಸೌರವ್ಯೂಹದ ಗ್ರಹಗಳ ಒಟ್ಟು ಸಂಖ್ಯೆ ಈಗಂತೂ (1979) ಒಂಬತ್ತೇ ಇದೆ. ಪುರಾತನವೋ ಆಧುನಿಕವೋ ನವಗ್ರಹಗಳು ಮಾತ್ರ ಇನ್ನೂ ಒಂಬತ್ತಾಗೇ ಉಳಿದಿವೆ; ಮುದ್ದುಸ್ವಾಮಿ ದೀಕ್ಷಿತರಿಗೆ ನಾವು ಅಪಚಾರವೆಸಗಿಲ್ಲ. ಪರಾಕು ಮಾಡದೆ ಪರಾಂಬರಿಸಿ ಎನ್ನ

ಸೂರ್ಯನಿಂದ 180 ಕೋಟಿ ಮೈಲುಗಳ ದೂರದಲ್ಲಿರುವ ಯುರೇನಸ್ ಗ್ರಹವನ್ನು 19ನೆಯ ಮಧ್ಯ ಭಾಗದವರೆಗೂ ಫ್ರಾನ್ಸಿನಲ್ಲಿ ಹರ್ಷೆಲ್ ಎಂದೇ ಕರೆಯುತ್ತಿದ್ದರು. ಯುರೇನಸ್ ಎಂಬ ಹೆಸರನ್ನು ಮೊದಲು ಸೂಚಿಸಿದವ (1781) ಜರ್ಮನಿಯ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಯೋಹಾನ್ ಎಲರ್ಟ್ ಬೋಡ್ (1747–1826). ಗ್ರಹದ ಮೊದಲ ನಾಲ್ಕು ಉಪಗ್ರಹಗಳಿಗೆ ಆಯಾ ಹೆಸರುಗಳನ್ನು ಸೂಚಿಸಿದವ ವಿಲಿಯಮ್ ಹರ್ಷೆಲನ ಮಗ ಹಾಗೂ ಖಗೋಳ ವಿಜ್ಞಾನಿ ಸರ್ ಜಾನ್ ಹರ್ಷೆಲ್. ಗ್ರಹದ ಐದನೆಯ ಉಪಗ್ರಹ ಮಿರಾಂಡವನ್ನು ಟೆಕ್ಸಾಸಿನ ಮ್ಯಾಕ್ ಡೊನಾಲ್ಡ್ ಖಗೋಳವೀಕ್ಷಣಾಲಯದಲ್ಲಿ ಛಾಯಾಚಿತ್ರೀಕರಿಸಿಕೊಳ್ಳಲಾಯಿತು (1948). ಯುರೇನಸ್ ಗ್ರಹವನ್ನು ವಿಲಿಯಮ್ ಹರ್ಷೆಲ್ ಆವಿಷ್ಕರಿಸಿದಾಗಿನಿಂದ (1781) ಇಲ್ಲಿಯವರೆಗೆ (1979) ಅದು ಸುಮಾರು $2\frac{1}{2}$ಯಷ್ಟು ಸಲ ಸೂರ್ಯನನ್ನು ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆ ಹಾಕಿದೆ. ಮೂರನೆಯ ಪ್ರದಕ್ಷಿಣೆ ಮುಗಿಯುವ ವೇಳೆಗೆ 2033ನೆಯ ಇಸವಿ ಬಂದಿರುತ್ತದೆ. 1781ರಲ್ಲಿ ಮಿಥುನ ರಾಶಿಯ ಹಿನ್ನೆಲೆಯಲ್ಲಿ ಗೋಚರಿಸಿದ ಈ ಗ್ರಹ 1865, 1949ರಲ್ಲಿ ಮಿಥುನದಲ್ಲೇ ಇತ್ತು. 2033ರಲ್ಲೂ ಮಿಥುನದಲ್ಲೇ ಇರುತ್ತದೆ.

ಅಪರಾಧಂಗಳ ಮನ್ನಿಸೋ ಎಂಬುದಾಗಿ ಆ ಗ್ರಹಾಧಿಪತಿಯಾದ
ಸೂರ್ಯದೇವನಲ್ಲಿ ಪ್ರಾರ್ಥಿಸೋಣ.

ಯುರೇನಸ್ ಗ್ರಹವನ್ನು ಕುರಿತ ಹೆಚ್ಚಿನ ಮಾಹಿತಿಗಾಗಿ ಪುಸ್ತಕಗಳು

1) ದಿ ಫ್ಲೆಮೇರಿಯನ್ ಬುಕ್ ಆಫ್ ಆಸ್ಟ್ರಾನೊಮಿ
2) ಡಿಸ್ಕವರಿಂಗ್ ದಿ ಯೂನಿವರ್ಸ್. ಲೇ : ಕಾಲಿನ್ ಎ. ರೋನಾನ್
3) ದಿ ಕೇಂಬ್ರಿಜ್ ಎನ್‌ಸೈಕ್ಲೊಪೀಡಿಯ ಆಫ್ ಆಸ್ಟ್ರಾನೊಮಿ
4) ಎನ್‌ಸೈಕ್ಲೊಪೀಡಿಯ ಬ್ರಿಟಾನಿಕ. ಮ್ಯಾಕ್ರೊಪಿಡಿಯ ಸಂಪುಟ 18
5) ದಿ ಪ್ಲ್ಯಾನೆಟ್ ಯುರೇನಸ್ (1965). ಲೇ ಆರ್ಥರ್ ಎಫ್.ಒ.ಡಿ. ಅಲೆಕ್ಸಾಂಡರ್



1980

ಬೆಲೆ : 25 ಪೈಸೆಗಳು